

ISSN 2308-4804

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal

№ 11 (27), 2015, Vol. I

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2013 (September)

Volgograd, 2015

UDC 53:51+54+57+67.02+631+330+340
LBC 72

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal, № 11 (27), 2015, Vol. I

The journal is founded in 2013 (September)
ISSN 2308-4804

The journal is issued 12 times a year

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications.

Registration Certificate: III № ФС 77 – 53534, 04 April 2013

Impact factor of the journal «Science and world» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Australia)

EDITORIAL STAFF:

Head editor: Musienko Sergey Aleksandrovich

Executive editor: Manotskova Nadezhda Vasilyevna

Lukienko Leonid Viktorovich, Doctor of Technical Science

Musienko Alexander Vasilyevich, Candidate of Juridical Sciences

Borovik Vitaly Vitalyevich, Candidate of Technical Sciences

Dmitrieva Elizaveta Igorevna, Candidate of Philological Sciences

Valouev Anton Vadimovich, Candidate of Historical Sciences

Kislyakov Valery Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences

Rzaeva Aliye Bayram, Candidate of Chemistry

Authors have responsibility for credibility of information set out in the articles.

Editorial opinion can be out of phase with opinion of the authors.

Address: Russia, Volgograd, Angarskaya St., 17 «G»

E-mail: info@scienceph.ru

Website: www.scienceph.ru

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

УДК 53:51+54+57+67.02+631+330+340
ББК 72

НАУКА И МИР

Международный научный журнал, № 11 (27), 2015, Том 1

Журнал основан в 2013 г. (сентябрь)
ISSN 2308-4804

Журнал выходит 12 раз в год

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС 77 – 53534 от 04 апреля 2013 г.**

Импакт-фактор журнала «Наука и Мир» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Австралия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Мусиенко Сергей Александрович

Ответственный редактор: Маноцкова Надежда Васильевна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук

Мусиенко Александр Васильевич, кандидат юридических наук

Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук

Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук

Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук

Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук

Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: Россия, г. Волгоград, ул. Ангарская, 17 «Г»

E-mail: info@scienceph.ru

www.scienceph.ru

Учредитель и издатель: Издательство «Научное обозрение»

CONTENTS

Physical and mathematical sciences

<i>Alasheeva E.A.</i> STUDYING EMISSION PECULIARITIES OF PARABOLIC ANTENNA AS BIDIMENTIONAL EMITTING STRUCTURE	10
<i>Potapov A.A.</i> OPTICAL SPECTRUM OF HYDROGEN ATOM: NATURE AND FORMATION MECHANISM.....	13
<i>Urokov Sh.U., Ruzibaev O.B.</i> METHODS OF EXPERT ESTIMATES OF TAKING COLLEGIAL DIAGNOSTIC DECISIONS.....	29
<i>Uteulieva K.N., Shazhdekeeva N.K.</i> ON THIRD HOMOLOGY GROUP OF NILPOTENT SUBALGEBRA \mathcal{L}_1 OF SPECIAL LIE ALGEBRA	32

Chemical sciences

<i>Utelbayev B.T., Alshimbayeva D.U., Suleymenov E.N.</i> CONDUCTIVITY OF THE METALLURGICAL SLAGS BY PHASE TRANSITIONS	41
---	----

Biological sciences

<i>Andreychev A.V., Zhalilov A.B.</i> ABOVE GROUND HOLE ACTIVITY OF <i>MARMOTA BOBAK</i> IN THE REPUBLIC OF MORDOVIA	45
<i>Kuznetsova T.G., Golubeva I.U., Gorbacheva M.V.</i> DIFFERENTIATION OF VISUAL STIMULI BY MACAQUE AND CHIMPANZEE.....	47
<i>Maievska T.N., Zakharova O.M., Patyka V.P., Melnychuk M.D.</i> MICROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF THE WASHED SURIMI.....	49
<i>Makarov M.S.</i> USAGE OF PLATELET RICH PLASMA FOR STIMULATION OF COLONIZATION OF COLLAGENOUS MATRIXES BY HUMAN FIBROBLASTS	53
<i>Pushkin S.V., Minav D.M.</i> LATEST DATA ON COLEOPTERA: LEIODIDAE IN SOUTHERN RUSSIA AND CAUCASUS	59
<i>Sargsyan V.R.</i> BIOREGULATOR – GENERATOR OF ELECTROMAGNETIC WAVES AND INFORMATION MEDIATOR.....	61

Technical sciences

<i>Abrashov A.A., Grigoryan N.S., Nazarova G.A., Solod L.O., Vagramyan T.A.</i> ZIRCONIUM-CONTAINING PASSIVE COATING AT ALUMINUM ALLOYS	65
<i>Baytasov K.N., Embergenov M.A., Nauryzbaev A.A.</i> ASH CONSTRUCTION-TECHNICAL PROPERTIES OF KYZYLORDA CHP PLANT BY PRODUCTION OF CONSTRUCTION MATERIALS	68
<i>Karlykhanov O.K., Li M.A., Stul-nev V.I., Imanaliev T.K., Tazhieva T.Ch., Toktaganova G.B.</i> THE RESULTS OF WATER GATE CONTROL AUTOMATION OF KYZYLORDA HYDROSYSTEM WITH SOFTWARE	71

<i>Maryin D.M., Hokhlov A.L., Glushchenko A.A.</i> THEORETICAL PREREQUISITES TO DECREASE IN INTENSITY OF WORKING SURFACES FRETTING OF PISTON GROOVE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE PISTON.....	75
<i>Petrova S.Yu.</i> THE INFORMATION SYSTEM DEVELOPMENT OF BEAUTY SALON	78
<i>Rakhmanov H.E., Mamaraufov O.A., Khujayarov I.Sh.</i> THE MODIFIED ALGORITHM OF THE SEGMENTATION SYMBOLS OF CAR LICENSE PLATE.....	82
<i>Svechnikov V.N.</i> IMPROVING RESOURCE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES WITH THE ADDITION SPECIALIZED ADDITIVES IN ENGINE OIL.....	87
<i>Takisheva G.A., Bisembaev B.T., Adilkhanova L.A., Zhadrasynova A., Kurmanova A.U.</i> STANDARDIZATION AND CERTIFICATION IN METALLURGICAL COMPLEX	90
<i>Fomina E.E., Zhiganov N.K.</i> ON THE ISSUE OF OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS FOR THE PROCESS OF CONTINUOUS CASTING OF NON-FERROUS METALS.....	93

Agricultural sciences

<i>Abayeva K.T., Oraykhanova A.A., Serikbayeva A.T.</i> ECONOMIC ASSESSMENT OF THE REFORESTATION PERIOD	96
<i>Kalashnikov A.A., Kalashnikov P.A., Tskhai M.B.</i> THE TECHNOLOGY OF GRAVITY DROP IRRIGATION OF SUGARBEET AND SOY.....	100
<i>Kalashnikov P.A., Tskhai M.B., Rasmanbetov T.</i> ZONING PIEDMONT AREA OF ZHAMBYL REGION FOR DETERMINING THE OPPORTUNITIES OF USAGE GRAVITY DROP IRRIGATION SYSTEMS	104
<i>Kostakov A., Tagaev A., Koblanova O., Abilkairov S., Babantaeva N.</i> THE INFLUENCE OF NITROGEN FERTILIZERS ON GROWTH, DEVELOPMENT AND FERTILITY OF COTTON PLANT UNDER THE CONDITIONS OF OLD-IRRIGATED SOIL OF MYRZACHULIE	108
<i>Umbetaev I., Bigaraev O., Makhmajanov S.P., Dzhunusova M.K., Doshmanov E.K.</i> EVALUATION OF NEW MELON VARIETIES IN ECOLOGICAL CONDITIONS OF SOUTHERN KAZAKHSTAN	111

Economic sciences

<i>Babenko I.V., Tsyklauri V.Yu.</i> FORECASTING OF ECONOMIC GROWTH BASED ON DYNAMIC MODELS	114
<i>Berkovich M.I., Putsillo A.D.</i> TRENDS OF RETAIL TRADE DEVELOPMENT IN THE REGION (ON KOSTROMA OBLAST EXAMPLE)	117
<i>Gavrilov L.P., Oleinikov B.I.</i> SITE SERVICE INCREASING SALES EFFICIENCY	120
<i>Gvasaliya K.D., Kipkeeva A.I.</i> IMPORTANCE OF THE BUDGET OPENNESS FOR CITIZENS ON THE EXAMPLE OF THE COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF MOSCOW AND WASHINGTON	125

<i>Glagoleva L.A.</i> IRRI CRITERIUM AS AN ALTERNATIVE FOR THE CLASSICAL APPROACH OF RISK ASSESSMENT OF INVESTMENT PROJECTS	130
<i>Daitov V.V.</i> THE PROSPECTS OF HERITAGE TOURISM DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF DAGHESTAN IN THE CONTEXT OF SOCIOLOGICAL INDUSTRY STUDY.....	137
<i>Dzhalbirova Zh.T.</i> FORECASTING OF INTRA-REGIONAL PRODUCT FOR ECONOMIC GROWTH STIMULATION	140
<i>Evstegneeva D.K., Nikolskaya E.Yu.</i> THE MODERN ISSUES AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF HOTEL INDUSTRY.....	143
<i>Keshenkova N.V., Zaripov R.Z.</i> SELLING REAL ESTATE BANKING FACILITIES: ALGORITHM OF INTERACTION OF BANK WITH SPECIALIZED WEBSITE.....	147
<i>Kim V.V., Segizbaeva D.U., Umirzakova M.A.</i> GREEN ECONOMY DEVELOPMENT IN KAZAKHSTAN	150
<i>Kozlov A.V., Kalkovska I.</i> THE USAGE OF FUZZY SET ON THE SELECTION OF STRATEGIC SOLUTIONS AT ENTERPRISE MANAGEMENT IN KNOWLEDGE ECONOMY	153
<i>Kuashbaev S., Kulanova D.A.</i> STATE REGULATION AND SUPPORT OF AIC: BEST PRACTICES AND ADAPTATION	158
<i>Morozova I.M.</i> GRANTING FOR AGRICULTURAL ORGANIZATIONS: THEIR TYPES, ACCOUNTING AND MANAGEMENT	162
<i>Nikolskaya E.Yu., Blieva A.A.</i> URGENT ISSUES OF TRANSPORTATION DEVELOPMENT IN TOURISM INDUSTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION	165
<i>Nikolskaya E.Yu., Abarinova A.A.</i> THE DEVELOPMENT OF INTERNAL STAFF TRAINING METHODS IN HOSPITALITY AND TOURISM INDUSTRY	169
<i>Razlivaeva L.V., Madieva K.S., Nyikanbayeva A.I., Sadvakasova A.B., Furmanova M.A., Zhalakova A.M.</i> MANAGERIAL DECISIONS IN COMPLEX PRODUCTION	172
<i>Sultanova R.P.</i> THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND SOCIO-ECONOMIC WAY OF AZERBAIJAN	176
<i>Trifonova Yu., Nikolskaya E.Yu.</i> LOYALTY AS INCREASE MECHANISM OF CUSTOMER EXPERIENCES IN HOTEL	178

Jurisprudence

<i>Gasem Pur Abolgasem Ali Has</i> DOUBLE CITIZENSHIP AND ITS CONSEQUENCES (ON THE EXAMPLE OF IRAN AND RUSSIA).....	181
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Физико-математические науки

<i>Алашеева Е.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗЛУЧЕНИЯ ПАРАБОЛИЧЕСКОЙ АНТЕННЫ КАК ДВУМЕРНОЙ ИЗЛУЧАЮЩЕЙ СТРУКТУРЫ	10
<i>Потапов А.А.</i> ОПТИЧЕСКИЙ СПЕКТР АТОМА ВОДОРОДА: ПРИРОДА И МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ	13
<i>Уроков Ш.У., Рузибаев О.Б.</i> МЕТОДЫ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК ПРИНЯТИЯ КОЛЛЕГИАЛЬНЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	29
<i>Утеулиева К.Н., Шаждекеева Н.К.</i> ГОМОЛОГИИ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА НИЛЬПОТЕНТНОЙ ПОДАЛГЕБРЫ \mathcal{L}_1 СПЕЦИАЛЬНОЙ АЛГЕБРЫ ЛИ	32

Химические науки

<i>Утелбаев Б.Т., Алишмбаева Д.У., Сулейменов Э.Н.</i> ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ ПРИ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДАХ	41
--	----

Биологические науки

<i>Андрейчев А.В., Жалилов А.Б.</i> НАЗЕМНАЯ НОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТЕПНОГО СУРКА (<i>MARMOTA VOBAC</i>) В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ	45
<i>Кузнецова Т.Г., Голубева И.Ю., Горбачева М.В.</i> ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ ЗРИТЕЛЬНЫХ СТИМУЛОВ МАКАКОЙ И ШИМПАНЗЕ	47
<i>Маевская Т.Н., Захарова О.М., Патыка В.Ф., Мельничук М.Д.</i> МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОМЫТЫХ РЫБНЫХ ФАРШЕЙ	49
<i>Макаров М.С.</i> ПРИМЕНЕНИЕ БОГАТОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ ЗАСЕЛЕНИЯ КОЛЛАГЕНОВЫХ МАТРИКСОВ ФИБРОБЛАСТАМИ ЧЕЛОВЕКА	53
<i>Пушкин С.В., Минаев Д.М.</i> НОВЫЕ ДАННЫЕ О ЛЕЙОДИДАХ (COLEOPTERA: LEIODIDAE) ЮГА РОССИИ И КАВКАЗА	59
<i>Саркисян В.Р.</i> БИОРЕГУЛЯТОР – ГЕНЕРАТОР ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН И ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОСРЕДНИК	61

Технические науки

<i>Абрашов А.А., Григорян Н.С., Назарова Г.А., Солод Л.О., Ваграмян Т.А.</i> ЦИРКОНИЙСОДЕРЖАЩИЕ ПАССИВНЫЕ ПОКРЫТИЯ НА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВАХ	65
<i>Байтасов К.Н., Ембергенов М.А., Наурызбаев А.А.</i> СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗОЛЫ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ТЭЦ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	68

<i>Карлыханов О.К., Ли М.А., Стульнев В.И., Иманалиев Т.К., Тажиева Т.Ч., Токтаганова Г.Б.</i> РЕЗУЛЬТАТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТВОРАМИ КЫЗЫЛОРДИНСКОГО ГИДРОУЗЛА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ.....	71
<i>Марьин Д.М., Хохлов А.Л., Глуценко А.А.</i> ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ К СНИЖЕНИЮ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗНАШИВАНИЯ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОРШНЕВОЙ КАНАВКИ ПОРШНЯ ДВС.....	75
<i>Петрова С.Ю.</i> РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ САЛОНА КРАСОТЫ.....	78
<i>Рахманов Х.Э., Мамарауфов О.А., Хужаяров И.Ш.</i> МОДИФИЦИРОВАННЫЙ АЛГОРИТМ СЕГМЕНТАЦИЯ СИМВОЛОВ НОМЕРНОГО ЗНАКА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА	82
<i>Свечников В.Н.</i> ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРИСАДОК В МОТОРНОЕ МАСЛО.....	87
<i>Такишева Г.А., Бисембаев Б.Т., Адилханова Л.А., Жадрасынова А., Курманова А.У.</i> СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ	90
<i>Фомина Е.Е., Жиганов Н.К.</i> О ПРОБЛЕМЕ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ПРОЦЕССА НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ	93

Сельскохозяйственные науки

<i>Абаева К.Т., Орайханова А.А., Серикбаева А.Т.</i> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА.....	96
<i>Калашиников А.А., Калашиников П.А., Цхай М.Б.</i> ТЕХНОЛОГИЯ САМОНАПОРНОГО КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ И СОИ.....	100
<i>Калашиников П.А., Цхай М.Б., Расманбетов Т.</i> ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИЙ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ САМОНАПОРНОГО КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ.....	104
<i>Костаков А., Тагаев А., Кобланова О., Абилкаиров С., Бабантаева Н.</i> ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ СТАРООРОШАЕМЫХ ПОЧВ МЫРЗАЧУЛЬЯ.....	108
<i>Умбетаев И., Бигараев О., Махмаджанов С., Джунусова М.К., Дошманов Е.К.</i> ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ ДЫНИ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА	111

Экономические науки

<i>Бабенко И.В., Циклаури В.Ю.</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА НА ОСНОВЕ ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ.....	114
<i>Беркович М.И., Пуццлло А.Д.</i> ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ В РЕГИОНЕ (НА ПРИМЕРЕ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ).....	117
<i>Гаврилов Л.П., Олейников Б.И.</i> СЕРВИСЫ НА САЙТЕ, ПОВЫШАЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОДАЖ	120

<i>Гвасалия К.Д., Кипкеева А.И.</i> ВАЖНОСТЬ ОТКРЫТОСТИ БЮДЖЕТА ДЛЯ ГРАЖДАН НА ПРИМЕРЕ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРОДА МОСКВЫ И ГОРОДА ВАШИНГТОНА	125
<i>Глаголева Л.А.</i> КРИТЕРИЙ IRR1 КАК АЛЬТЕРНАТИВА КЛАССИЧЕСКОМУ ПОДХОДУ УЧЕТА РИСКА ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ	130
<i>Даитов В.В.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН В КОНТЕКСТЕ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ОТРАСЛИ	137
<i>Джалбирова Ж.Т.</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРП РЕГИОНА ДЛЯ СТИМУЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА.....	140
<i>Евстегнеева Д.К., Никольская Е.Ю.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА.....	143
<i>Кешенкова Н.В., Зарипов Р.З.</i> ПРОДАЖА ОБЪЕКТОВ БАНКОВСКОЙ НЕДВИЖИМОСТИ: АЛГОРИТМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БАНКА СО СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫМ САЙТОМ.....	147
<i>Ким В.В., Сегизбаева Д.У., Умирзакова М.А.</i> РАЗВИТИЕ «ЗЕЛеной ЭКОНОМИКИ» В КАЗАХСТАНЕ	150
<i>Козлов А.В., Калковская И.</i> ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ К ВЫБОРУ СТРАТЕГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ В ЭКОНОМИКЕ ЗНАНИЙ.....	153
<i>Куаишбаев С., Куланова Д.А.</i> ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И ПОДДЕРЖКА АПК: МИРОВОЙ ОПЫТ И АДАПТАЦИЯ	158
<i>Морозова И.М.</i> СУБСИДИИ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ: ИХ ВИДЫ, УЧЕТ И КОНТРОЛЬ	162
<i>Никольская Е.Ю., Блиева А.А.</i> АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТА В ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	165
<i>Никольская Е.Ю., Абарина А.А.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ВНУТРИФИРМЕННОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА В ИНДУСТРИИ ГОСТЕПРИИМСТВА И ТУРИЗМА	169
<i>Разливаева Л.В., Мадиева К.С., Ныйканбаева А.И., Садуакасова А.Б., Фурманова М.А., Жалакова А.М.</i> УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	172
<i>Султанова Р.П.</i> КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПУТЬ АЗЕРБАЙДЖАНА	176
<i>Трифонова Ю., Никольская Е.Ю.</i> ЛОЯЛЬНОСТЬ КАК МЕХАНИЗМ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ В ГОСТИНИЦЕ	178
Юридические науки	
<i>Гасем Пур Аболгасем Али Хас</i> ДВОЙНОЕ ГРАЖДАНСТВО И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ (НА ПРИМЕРЕ ИРАНА И РОССИИ).....	181

УДК 519.6

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗЛУЧЕНИЯ ПАРАБОЛИЧЕСКОЙ АНТЕННЫ
КАК ДВУМЕРНОЙ ИЗЛУЧАЮЩЕЙ СТРУКТУРЫ

Е.А. Алашеева, кандидат физико-математических наук, доцент
Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (Самара), Россия

Аннотация. При решении задач по исследованию характеристик излучения антенных структур часто возникают алгоритмические сложности. Например, возникает необходимость вычислять интегралы от быстро осциллирующих функций. В данной работе приводится оригинальный алгоритм по вычислению подобных интегралов, с помощью которого находятся некоторые характеристики излучения параболической антенны.

Ключевые слова: параболическая антенна, характеристика направленности, быстро осциллирующие функции, интерполяционный многочлен Лагранжа.

Параболическая антенна состоит из облучателя и зеркала. Зеркало представляет собой проводящую поверхность параболической формы: параболоид вращения или параболический цилиндр (рисунки 1 и 2).

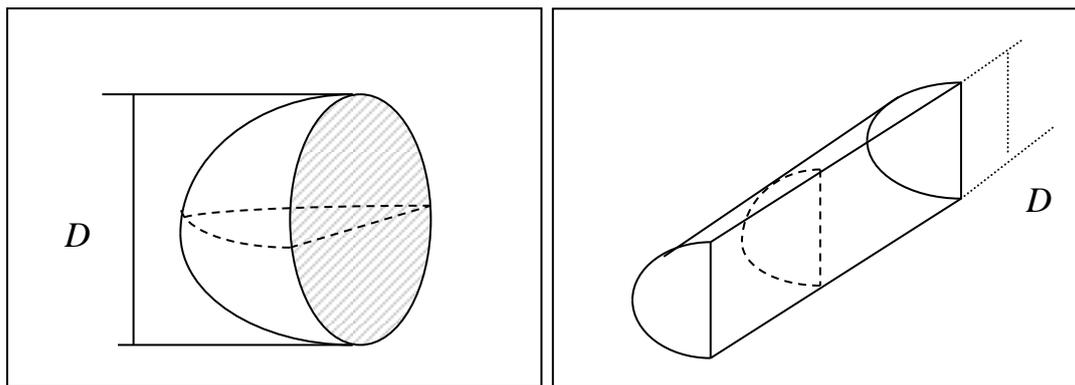


Рис. 1.

Рис. 2.

При построении и исследовании математической модели для расчета пространственного распределения значений вблизи апертурных антенн требуется знать нормированную характеристику направленности апертуры, а также её гарантированную огибающую.

Выражение, которое позволяет рассчитать характеристику направленности $F(\theta, R)$ на любом расстоянии от апертуры, имеет вид [1]:

$$F(\theta, R) = \int_0^{\pi} \int_0^{ka} \left[\left(1 - \frac{3i}{kr} - \frac{3}{(kr)^2} \right) \times \right. \\ \times \left(\frac{R}{r} \sin \theta \cos \varphi - \frac{\rho}{r} \cos \beta \right) \frac{\rho}{r} \cos \theta \cos(\varphi - \beta) + \left. \times \left(1 - \frac{i}{kr} - \frac{1}{(kr)^2} \right) \cos \theta \cos \varphi \right] \\ \times \frac{e^{-ikr}}{kr} g(k\rho) k\rho d(k\rho) d\beta \quad (1)$$

где $\tilde{g}(k\rho) = \Delta + (1 + \Delta) \left[1 - \left(\frac{k\rho}{ka} \right)^2 \right]$; $r = \sqrt{R^2 + \rho^2 - 2R\rho \sin \theta \cos(\varphi - \beta)}$, является интегралом от

быстро осциллирующей функции. Здесь a – радиус апертуры, $k = \frac{2\pi}{\lambda}$, $r, R, \theta, \beta, \rho, \varphi$ – геометрические параметры задачи.

Алгоритм вычисления интеграла от быстро осциллирующей функции.

Пусть надо вычислить интеграл от быстро осциллирующей функции [1]:

$$I = \int_{\tilde{a}}^{\tilde{b}} g(x) e^{i\omega x} dx, \quad (2)$$

где $g(x)$ – гладкая на $[a, b]$ функция.

Заменим $g(x)$ интерполяционным многочленом Лагранжа 3-й степени [2]:

$$g(x) = g(a) + \frac{3 \left(g\left(\frac{2\tilde{a} + \tilde{b}}{3}\right) - g(\tilde{a}) \right)}{(\tilde{b} - \tilde{a})} + \frac{9 \left(g\left(\frac{\tilde{a} + 2\tilde{b}}{3}\right) - 2g\left(\frac{2\tilde{a} + \tilde{b}}{3}\right) + g(\tilde{a}) \right)}{2(\tilde{b} - \tilde{a})^2} +$$

$$+ \frac{9 \left(g(\tilde{b}) - 3g\left(\frac{\tilde{a} + 2\tilde{b}}{3}\right) + 3g\left(\frac{2\tilde{a} + \tilde{b}}{3}\right) - g(\tilde{a}) \right)}{2(\tilde{b} - \tilde{a})^3}.$$

и получим приближенную формулу:

$$I \approx \int_a^b L(x, g) \cdot e^{i\omega x} dx. \quad (3)$$

Интегрируя (3) по частям, получим:

$$I \approx \tilde{I} = \frac{\tilde{b} - \tilde{a}}{2} e^{i\omega \frac{\tilde{a} + \tilde{b}}{2}} \times \left[\begin{aligned} &g(\tilde{a}) \left(\frac{\sin p}{p} + \frac{p \cos p - \sin p}{p^2} i \right) + \\ &+ g(\tilde{b}) \left(\frac{\sin p}{p} - \frac{p \cos p - \sin p}{p^2} i \right) \end{aligned} \right], \quad (4)$$

$$\text{где } p = \omega \frac{\tilde{b} - \tilde{a}}{2}.$$

Из оценки погрешности линейной интерполяции вытекает оценка погрешности формулы (3):

$$|I - \tilde{I}| \leq D \max_{[\tilde{a}, \tilde{b}]} |g''(x)| \left(\frac{\tilde{b} - \tilde{a}}{2} \right)^2. \quad (5)$$

Из формулы (4.4) видно, что погрешность мала, если $\tilde{b} - \tilde{a}$ мало.

Итак, получаем следующий алгоритм для вычисления I :

1. Полагаем $m = 1$.

2. Разбиваем отрезок $[\tilde{a}, \tilde{b}]$ точками $\tilde{a} = x_0 < x_1 < \dots < x_m = \tilde{b}$ с шагом $h = \frac{\tilde{b} - \tilde{a}}{m}$.

3. Находим приближенное значение: $I_m = \sum_{i=0}^{m-1} \tilde{T}(x_i, x_{i+1})$.

4. Находим приближенное значение на вдвое более мелкой сетке (с шагом $h = \frac{\tilde{b} - \tilde{a}}{2m}$):

$$I_{2m} = \sum_{i=0}^{2m-1} \tilde{T}(x_i, x_{i+1}).$$

5. Сравниваем с заданной точностью ε . Если $|I_{2m} - I_m| < \varepsilon$, то полагаем, что $I \approx I_{2m}$. Если

$|I_{2m} - I_m| \geq \varepsilon$, то полагаем $m = 2m$ и возвращаемся на шаг № 2.

$F(u)$, дБ

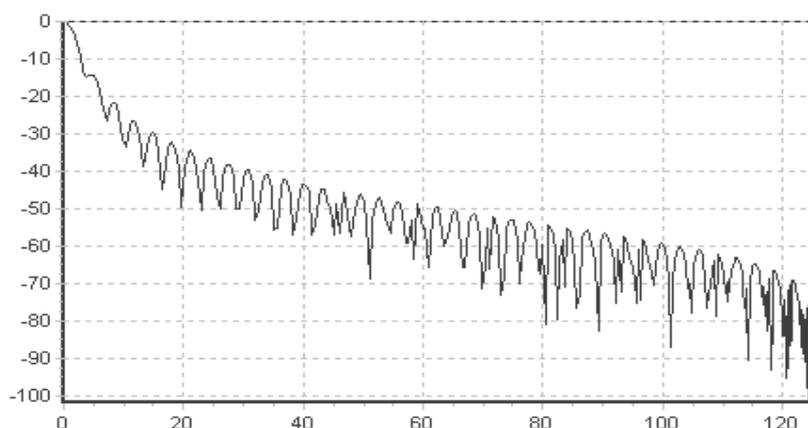


Рис. 3. Характеристика направленности круглой апертуры $a = 20$, $\lambda = 1$. $R = 3200$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алашеева, Е. А. Быстрый алгоритм численного моделирования направленных свойств круглой апертуры [Текст] / Е. А. Алашеева, В. П. Кубанов, Ю. М. Сподобаев и др. // Инфокоммуникационные технологии, № 3 2004. – С. 6–10.
2. Бахвалов, Н. Численные методы [Текст] / Н. Бахвалов, Н. Жидков, Г. Кобельков. – М.– СПб. : – Физматлит, 2000.

Материал поступил в редакцию 22.10.15.

STUDYING EMISSION PECULIARITIES OF PARABOLIC ANTENNA AS BIDIMENTIONAL EMITTING STRUCTURE

E.A. Alasheeva, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Volga State University of Telecommunications and Informatics (Samara), Russia

Abstract. Algorithmic complexities often occur at solving issues on studying emission peculiarities of antenna structures. For example, the necessity of integrals calculating of fast oscillating functions. This article deals with the original algorithm on calculation of these integrals, by means of which some peculiarities of parabolic antenna emission are detected.

Keywords: parabolic antenna, pattern function, fast oscillating functions, Lagrange's interpolation polynomial.

УДК 539.184; 535.338

ОПТИЧЕСКИЙ СПЕКТР АТОМА ВОДОРОДА: ПРИРОДА И МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ

А.А. Потапов, доктор химических наук, кандидат физико-математических наук, профессор (Иркутск), Россия

***Аннотация.** Рассматривается проблема описания оптического спектра атома водорода в сопоставлении квантовомеханического и классического представлений. Обсуждается природа и механизм формирования оптического спектра. Дается обоснование дублетной структуры H-линии бальмеровской серии, исходя из фундаментальной связи напряженности электрического поля заряда со скоростью его движения. Предложены гипотезы происхождения сверхтонкой структуры оптического спектра и частотного сдвига Лэмба.*

***Ключевые слова:** атом водорода, оптический спектр, сила Лоренца, тонкая и сверхтонкая структура.*

Водород является самым распространенным веществом в нашей Вселенной. Атом водорода возглавляет таблицу Менделеева. Он имеет самое простое электронное строение и в этой связи является ключом к пониманию образования многоэлектронных атомов и вещества в целом.

Спектры атомов – это результат экспериментального наблюдения испускания или поглощения электромагнитных волн. Атомные спектры являются линейчатыми, т.е. состоят из отдельных спектральных линий, которые характеризуются частотой поглощения или излучения, соответствующих определенному квантовому переходу между уровнями энергии ε_i и ε_j атома согласно соотношению $hf_{ij} = \varepsilon_j - \varepsilon_i$. Атомные спектры обладают выраженной индивидуальностью и подчиняются вполне определенным закономерностям, и в простейших случаях образуют спектральные серии. Каждая спектральная серия получается при возможных переходах с вышележащих уровней энергии на один из нижележащих уровней. В спектрах поглощения – имеют место обратные переходы.

1. Атом водорода

Согласно планетарной модели атома водорода электрон совершает устойчивое движение по одной из возможных круговых орбит с определенной энергией ε_n . Электрон может перескакивать с одной стационарной орбиты n_i на другую орбиту n_j , испуская (или поглощая) порцию энергии излучения на точно определенной частоте f , определяемую разностью от ε_i до ε_j [19, 20]

$$hf_{ij} = \varepsilon_j - \varepsilon_i \quad (1a)$$

где h – постоянная Планка.

Атом водорода имеет наиболее простую структуру спектра. Характерным для атома водорода является закономерное распределение спектральных линий по сериям в соответствии с общей формулой для частоты квантового перехода [19, 20]

$$f_{ij} = Rc \left(\frac{1}{n_j^2} - \frac{1}{n_i^2} \right) \quad (1б)$$

и энергии связи

$$\varepsilon_{ij} = \varepsilon_H \left(\frac{1}{n_j^2} - \frac{1}{n_i^2} \right) \quad (1в)$$

где n_i и n_j – главные квантовые числа, соответствующие нижнему i и верхнему j энергетическим уровням квантового перехода $j \rightarrow i$; R – постоянная Ридберга, c – скорость света, ε_H – энергия связи электрона атома водорода в основном состоянии.

На рисунке 1 схематически показаны энергетические уровни атома водорода и их классификация по сериям: 1) Лаймана ($n_i=1$), 2) Бальмера ($n_i=2$), 3) Пашена ($n_i=3$), 4) Бреккета ($n_i=4$), 5) Пфунда ($n_i=5$). Спектр атома водорода представляется основополагающим для анализа и понимания спектров многоэлектронных атомов (при $n_i > n_j$) [21].

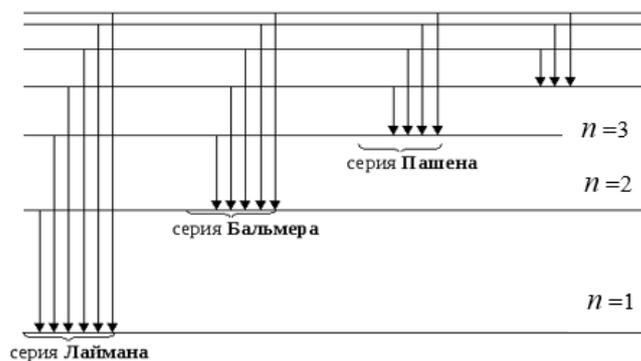


Рис. 1. Схема оптического спектра атома водорода

2. Квантовомеханическое описание оптического спектра водорода.

В настоящее время основой систематики атомных спектров является уравнение Шредингера, решение которого в виде волновой функции $\Psi_{n,l,m,s}$ предопределили пресловутую n, l, m, s -дискретность энергетических уровней. Так что, описание оптического спектра атома водорода согласно квантовой теории стало осуществляться с помощью набора квантовых чисел n, l, m, s соответствующих совокупности волновых функций (орбиталей) $\Psi_{n,l,m,s}$. Главное квантовое число n соответствует нумерации уровней энергии атома в возбужденном состоянии. Орбитальное (азимутальное) квантовое число l ($l = 0, 1, 2, \dots, n-1$) отвечает за конфигурацию электронов в атомах. Магнитное квантовое число m ($m = l, l-1, l-2, \dots, -l$) представляет орбитали с различными ориентациями. Спиновое квантовое число s определяет у электронов атомов собственного магнитного момента [19÷21].

Квантовые представления о строении атома водорода легли в основу систематики оптических спектров атомов, согласно которой каждый n -й энергетический уровень квантуется на s -, p -, d -, f -подуровни. Первоначально идея квантования энергии атома возникла в связи с необходимостью дать объяснение закона формирования элементов таблицы Менделеева. Однако привести квантовомеханические представления в соответствие с наблюдаемой периодичностью элементов удалось только для первых двух периодов таблицы Менделеева. Тем не менее, идея квантования энергетических уровней, несмотря на ее полнейшую несостоятельность, закрепилась в атомной физике в качестве своеобразной методологии и стала концептуальной основой квантовой теоретической химии [3, 17].

В чем видится несостоятельность квантовомеханического описания оптического спектра атома водорода. Во-первых, как показывает анализ [15, 17], уравнение Шредингера оказалось ошибочным и несостоятельным в описании реального атома водорода. Во-вторых, волновая функция $\Psi_{n,l,m}$ атома водорода, выступающая в качестве решения уравнения Шредингера, не является физической величиной и использование ее в качестве основополагающей функции для описания реального строения атомов неправомерно [17]. И самое главное – экспериментальный спектр водорода составляют только n -уровни (рис.1), l, m, s -подуровней как таковых в природе нет.

Согласно одному из постулатов Бора электрон может перескакивать с одной стационарной орбиты на другую, испуская или поглощая определенную порцию энергии, равную разности энергий ϵ_i и ϵ_j , в соответствии с (1). Обращает на себя внимание, что для обоснования оптического спектра атома водорода здесь утверждается, что он вопреки закону сохранения количества движения определяется дискретностью углового момента $n\hbar$ [1].

Принятая в настоящее время система квантования энергетических уровней атомов на основе атома водорода не имеет ни теоретического, ни экспериментального обоснования.

3. Классическое описание оптических спектров.

Оптический спектр атома водорода хорошо изучен. Он представляет собой линейчатый спектр, соответствующий закону $\epsilon_n = \epsilon_H/n^2$, где n – **главное квантовое число**, ϵ_H – энергия связи атома водорода в основном состоянии ($n=1$),

$$\epsilon_H = -\frac{e^2}{2a_B}, \quad (2)$$

где a_B – боровский радиус, e – заряд электрона.

Схема энергетических уровней атома водорода, представленная на рисунке 1, отражает наблюдаемый в эксперименте оптический спектр; он соответствует формуле (1). Физический смысл этой схемы предельно

прост и заключается в том, что каждому энергетическому уровню ϵ_n атома водорода соответствует круговая орбита с радиусом $a_B n$, а переход с одной орбиты на другую сопровождается изменением энергии связи электрона с протоном. Состояния электронов на этих промежуточных орбитах не устойчивы и определяются характером и условиями взаимодействия атома с внешним воздействующим полем. Существенным представляется то, что в момент достижения равенства между энергией связи ϵ_n и энергией воздействующего поля W результирующая сила, действующая на электрон, становится равной или близкой к нулю, и электрон оказывается в квазисвободном состоянии. Данное обстоятельство объясняет высокую чувствительность атома водорода в возбужденном состоянии к внешним воздействиям, в том числе к электрическому и магнитному полям (эффекты Штарка и Зеемана).

В рамках планетарной классической модели атома энергетические уровни ϵ_n однозначно определяют энергетическое состояние атома на каждом из этих уровней. Этот вывод непосредственно следует из электродинамической теории планетарного атома [17] и находится в полном согласии с экспериментальными данными. Данное обстоятельство существенным образом меняет подход к анализу оптического спектра атома водорода, выводы которого приводят к кардинальным последствиям в понимании строения многоэлектронных атомов и как следствие этого к пониманию природы и механизмов формирования молекул и вещества в целом [16, 18].

В рамках планетарной электродинамической модели представляется возможным объяснить *происхождение оптических спектров*.

Согласно основополагающему уравнению (2) энергия связи ϵ_H и радиус a_B атома водорода взаимосвязаны и взаимообусловлены. Обе эти величины характеризуют устойчивость атома в его динамическом состоянии.

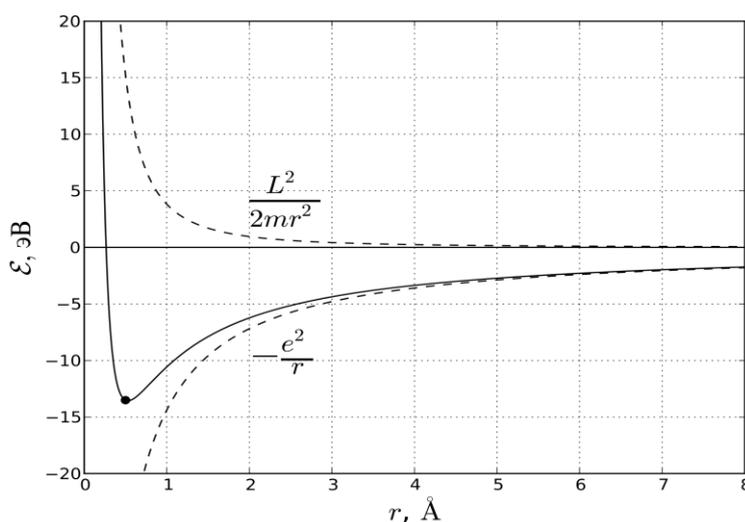


Рис. 2. Потенциальная функция атома водорода (сплошная линия) как совокупность притягивательной и отталкивательной ветвей (пунктирные линии)

Поддержание устойчивого состояния атома, обязано балансу сил кулоновского притяжения между ядром и электроном, с одной стороны, и сил центробежного отталкивания, – с другой [17]. Пока энергия внешнего воздействия W не превышает энергию $\epsilon_H^{(2)}$ первого возбужденного состояния атома при $n = 2$, он благодаря закону сохранения момента количества движения $L = mv_{BVB} = const$ поддерживает свое исходное состояние на постоянном уровне. Действительно, увеличение радиуса a атома в результате его возмущения сопровождается одновременным уменьшением скорости v движения электрона, и произведение va остается неизменным и равным $v_B a_B$. При достижении энергии W внешнего поля величины $\epsilon_H^{(2)}$, соответствующей энергии первого возбужденного состояния атома $\epsilon_H^{(2)} = 3\epsilon_H/4$ и расстоянию $a_H^{(2)} = 2a_B$ между электроном и ядром, выполняется условие резонанса $f_H^{(2)} = f_b$ и энергия W внешнего источника резонансно поглощается, что обнаруживается по наблюдаемой первой линии поглощения оптического спектра. Состояние $\epsilon_H^{(2)}$ является квазиустойчивым; оно сохранится при условии $\epsilon_H^{(2)} < W < \epsilon_H^{(3)}$, где $\epsilon_H^{(3)}$ – энергия второго возбужденного состояния, соответствующего $n = 3$. В этом промежутке энергий, благодаря экстремальной характеристике потенциальной функции $\epsilon_H^{(n)}$ (рис.2), электрон удерживается в квазиравновесном состоянии $a_H^{(2)} = 2a_B$ в соответствии с законом сохранения

момента количества движения по описанному выше механизму. При достижении границы $W = \epsilon_H^{(2)}$ происходит очередной резонанс $f_H^{(2)} = f_b$, который сопровождается поглощением энергии W внешнего источника излучения и который регистрируется как вторая линия поглощения в оптическом спектре атома водорода. Наблюдаемое явление возникает всякий раз, когда выполняется условие резонанса $f_H^{(n)} = f_b$, соответствующее дискретным (квантовым) уровням энергии $\epsilon_n = \frac{\epsilon_H}{n^2}$ и заданным расстояниям $a_H^{(n)} = a_n = n a_B$. Электрон в промежутках между энергетическими уровнями возбужденного атома может находиться только в динамическом состоянии.

Существенным представляется тот факт, что время жизни электрона в возбужденном состоянии на n -ом уровне не зависит от его предыстории и оно намного больше характерного для атомного уровня времени (равного по порядку величин периоду вращения электрона 10^{-16} с). Время жизни электронов в возбужденном состоянии намного больше этого характерного времени. Оно определяется постоянной скорости перехода A_{kj} , которая определяется по формуле вероятности спонтанного перехода с верхнего уровня энергии на один из ниже лежащих уровней [22]

$$\tau = \frac{1}{A_{kj}} = \frac{3\hbar c^3}{4\omega_{jk}^2 p_{jk}^2}, \quad (3a)$$

где ω_{jk} – частота jk -перехода, p_{jk} – дипольный момент jk -перехода.

Эту формулу можно преобразовать с учетом известных соотношений: для момента количества движения $\hbar = mvr$, для дипольного момента $p_{jk} = er$,

$$\tau = \frac{3\alpha^3}{8\omega_{jk}} = \frac{3T_B}{16\pi\alpha^3}, \quad (3б)$$

где α – постоянная тонкой структуры, $\alpha = \frac{v}{c} = \frac{1}{137}$. Здесь также учтены выражения для кинетической $\epsilon_K = \frac{mv^2}{2}$ и потенциальной $\epsilon_{\Pi} = \frac{e^2}{2r}$ энергий атома водорода, а также соотношение между ними $2\epsilon_K = \epsilon_{\Pi}$.

Из формулы (3) видно, что время жизни электрона в возбужденном состоянии увеличивается по сравнению с периодом вращения $T_B = 2\pi/\omega_{jk}$ электрона на круговой орбите более чем на 5 порядков. В таком виде формула (3б) раскрывает физический смысл величины τ , который заключается в стремлении центробежных сил удерживать электрон на вышележащей орбите в процессе его перехода на нижележащую орбиту. Эффект многократного увеличения времени жизни τ на метастабильном уровне содержится в релятивистской поправке α^3 .

Таким образом, благодаря закону сохранения количества движения положение (радиус) $a_H^{(n)}$ электрона поддерживается на одном уровне в течение времени жизни соответствующего энергетического уровня. Энергия связи также остается неизменной в этих пределах и скачком переходит на более высокий (или низкий) уровень ϵ_n при достижении (превышении) внешнего воздействия данного уровня. Изменение энергии связи электрона с атомом (с протоном) в процессе его возбуждения или излучения происходит ступенчато. В этом отношении потенциальную функцию, представленную на рис. 2, следует уточнить и рассматривать ее как первое приближение описания действительной ступенчатой зависимости энергии связи от расстояния между электроном и ядром.

4. Природа дискретности энергетического спектра атома водорода.

В рассматриваемой планетарной модели атома дискретность энергетических уровней атома и соответственно дискретность оптического спектра по (1) являются не следствием постулата о квантовании момента количества движения (по теории Бора), но следствием периодичности вращательного движения электрона.

Действительно, параметром вращательного движения электрона выступают период вращения T_B электрона по орбите радиусом атома a_B и орбитальной скоростью $v_B = \frac{2\pi a_B}{T_B}$ или частота вращения электрона $f_B = \frac{1}{T_B}$, которые в свою очередь определяются центральным полем заряда ядра $E = \frac{e}{r^2}$. При заданной напряженности электрического поля ядра E период обращения электрона $T_n = a_n/v_n$ на n -й орбите (где $n = 1, 2, \dots$) строго задан радиусом a_n и орбитальной скоростью v_n электрона на данной n -й орбите. В силу закона сохранения момента количества движения $a_n v_n = v_B a_B$, дискретным величинам радиусов a_n должны соответствовать дискретные величины скоростей $v_n = \frac{v_B}{n}$, так что $T_n = \frac{a_B n}{v_B/n} = T_B n^2$ или $f_n = \frac{1}{T_n} = \frac{f_B}{n^2}$. Отсюда следует, что кратным значениям радиусов орбит $a_n = n a_B$ соответствуют собственные частоты атома водорода $f_n = \frac{f_B}{n^2}$, которые, собственно, и определяют дискретность энергетических уровней атома в соответствии с (1).

В процессе перехода с одного энергетического уровня на другой изменяется не момент количества

движения, как того требует теория Бора, а радиус атома и соответственно орбитальная скорость электрона. Переход электрона на другую «разрешенную» орбиту означает переход на орбиту с «разрешенным» радиусом a_n . В этом случае исходное уравнение движения электрона [17, 18] принимает следующий вид

$$\epsilon_n = \frac{L^2}{2ma_B^2 n^2} - \frac{e^2}{a_B n \cdot n} = \frac{1}{n^2} \left(\frac{L^2}{2ma_B^2} - \frac{e^2}{a_B} \right) = \frac{\epsilon_H}{n^2}, \quad (4)$$

где $\frac{L^2}{2ma_B^2}$ и $\frac{e^2}{a_B}$ – составляющие кинетической и потенциальной энергии атома водорода ϵ_H . Здесь учтена дискретность радиусов атома в возбужденном состоянии и выполнена подстановка $r = a_n = na_B$; во втором слагаемом принято во внимание то, что увеличение радиуса a_B в n раз приводит к уменьшению энергии связи ядра с электроном в n раз.

Переход на одну из разрешенных орбит $a_n \rightarrow na_B$ предполагает увеличение расстояния между ядром и электроном в n раз, что, в свою очередь, приводит к уменьшению энергии вращательного движения по сравнению с энергией исходного состояния ϵ_K в n^2 раз, что соответствует выражению (4) для энергии электрона в планетарной модели. Полученное таким образом уравнение соответствует уравнению (1).

С другой стороны, поглощение энергии в оптическом эксперименте определяется условием резонанса, т.е. равенством собственной частоты атома f_{an} частоте внешнего источника колебаний f_b , т.е. $f_{an} = f_b$. Так что наблюдаемая дискретность энергии атома водорода по закону $\epsilon_n = \frac{\epsilon_H}{n^2}$ является следствием резонансного механизма взаимодействия атома с внешним полем на собственных частотах атома водорода f_n . В этом собственно и заключается физический смысл квантования энергии связи электрона с ядром атома водорода.

В предлагаемой планетарной модели атома по (1) и (4) дискретность оптического спектра и соответственно дискретность энергетических уровней атома являются следствием периодичности вращательного движения электрона по круговой орбите и необходимость в необоснованном постулате Бора о квантовании момента количества движения отпадает.

Что касается величины hf_{ij} в (1), то ее физический смысл раскрывается, если исходить из понимания постоянной Планка как момента количества движения L , т.е. $L = \hbar = 2\pi\hbar = mva_B$. Тогда $hf_{ij} = hf_b = 2\pi mv a_B f_b = mv^2 = ma_B^2 \omega_b^2 = 2\epsilon_K$. Это означает, что величина hf_{ij} представляет собой энергию внешнего поля E , которая в результате взаимодействия с атомом переходит в кинетическую энергию электрона перехода $\epsilon_j - \epsilon_i$. Из этих соотношений видно, что вероятность перехода электрона на выше лежащий уровень под действием внешнего электрического поля определяется не только амплитудой электрического поля, но и его частотой колебаний f_b , отражая тем самым индукционный механизм взаимодействия атома с внешним электрическим полем. Амплитудно-частотная зависимость оптических переходов установлена В.В. Демьяновым при исследовании явления фотоионизации [4].

Собственно механизм излучения (поглощения) энергии в процессе квантового перехода самым непосредственным образом связан с энергией связи и энергией внешнего воздействия. Переход с n_i -й орбиты на n_j -ю орбиту означает переход электрона от вращательного стационарного движения к вращательно-поступательному движению между орбитами, которые разделяет расстояние $(n_i a_B - n_j a_B)$. Электрон в кулоновском поле ядра приобретает ускоренное движение, которое сопровождается излучением. Следуя закону сохранения энергии, энергия перехода равна разности энергий исходного n_i -го состояния и конечного n_j -го состояния электрона, в полном соответствии с (1).

Наиболее наглядными для понимания природы оптического спектра являются процессы поглощения энергии внешнего электрического источника. В процессе взаимодействия атомной системы с внешним периодическим полем $E_0 \cos \omega_E t$ при совпадении частот $\omega_0 = \omega_E$ наступает резонанс, который сопровождается интенсивным поглощением энергии внешнего поля E и которое наблюдается в оптическом спектре в виде соответствующей спектральной линии.

Кинетическую составляющую энергии атома водорода можно представить в следующем виде

$$\epsilon_K = \frac{L^2}{2ma_B^2} = \frac{ma_B^2 \omega_0^2}{2}, \quad (5)$$

где L – момент количества движения, $L = mv_B a_B$.

На основании (5) условие квантового перехода можно записать в виде

$$\epsilon_{Ki} - \epsilon_{Kj} = \frac{ma_B^2 \omega_i^2}{2} - \frac{ma_B^2 \omega_j^2}{2} = \frac{ma_B^2}{2} (\omega_i - \omega_j)(\omega_i + \omega_j) = L\omega_{ij}, \quad (6)$$

где $\omega_i - \omega_j = \omega_{ij} = 2\pi f_{ij}$, $\frac{(\omega_i + \omega_j)}{2} \approx \omega_0$, ω_0 – круговая частота собственных колебаний электрона.

В планетарной модели атома электрон удерживается на круговой орбите кулоновскими силами, так что в приближении действия упругих сил F_a между ядром с электроном можно записать [11]

$$F_a = ky = -m\omega_0^2 y,$$

где m – масса электрона, y – смещение электрона относительно равновесного положения, k – постоянная упругости, $k = m\omega_0^2$.

Если на электрон действует электрическое поле E , то результирующая сила будет определяться соотношением $F = F_a + (-e)E$, для которого можно записать

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} = m\omega_0^2 y - eE = m\omega_0^2 y - eE_0 \cos\omega \left(t - \frac{x}{c}\right). \quad (7)$$

Решением этого уравнения является выражение [12]

$$y = \frac{eE}{m(\omega_0^2 - \omega^2)} = \frac{eE_0}{m(\omega_0^2 - \omega^2)} \cos\omega \left(t - \frac{x}{c}\right), \quad (8)$$

где x – направленное распространение волны вдоль оси x , c – скорость света, ω – круговая частота поля, E_0 – амплитудное значение поля E .

Дифференцируя (8) по времени, получаем выражение для скорости движения электрона

$$v_y = \frac{dy}{dt} = \frac{eE_0}{m(\omega_0^2 - \omega^2)} \sin\omega \left(t - \frac{x}{c}\right), \quad (9)$$

Под действием сил внешнего поля E электрон совершает вынужденные колебания с частотой ω и скоростью v_y вдоль направления y в соответствии с (9). Из этого уравнения следует, что максимальная скорость v_m равна

$$v_m = \frac{eE_0 \omega}{m(\omega_0^2 - \omega^2)}. \quad (10)$$

В свою очередь скорость v_m определяет кинетическую энергию ϵ_K вынужденных колебаний электрона, так что

$$\epsilon_K = \frac{mv_m^2}{2} = \frac{e^2 \omega^2 E_0^2}{2m(\omega_0^2 - \omega^2)^2}. \quad (11)$$

Условием отрыва электрона является равенство кинетической энергии ϵ_K энергии связи ϵ_H электрона с ядром, соответствующей собственной частоте ω_0 . Данное условие позволяет записать выражение для поглощения энергии электромагнитного поля как разность энергий

$$\epsilon_H - \epsilon_K = \frac{e^2 \omega_0^2 E_0^2}{2m(\omega_0^2 - \omega^2)^2} - \frac{e^2 \omega^2 E_0^2}{2m(\omega_0^2 - \omega^2)^2} = \frac{e^2 E_0^2}{2m(\omega_0^2 - \omega^2)}. \quad (12a)$$

Вдали от резонанса, при $\omega_0 < \omega$ взаимодействие атома с внешним электромагнитным полем носит бездиссипационный характер, когда поглощение энергии отсутствует. В этой области частот уравнение сводится к известному выражению для энергии упругого взаимодействия атома с полем E_0 [14]

$$\epsilon_H - \epsilon_K = \frac{\alpha E_0^2}{2}, \quad (12б)$$

где α – статическая поляризуемость атома, $\alpha = \frac{e^2}{m\omega_0^2}$.

При $\omega_0 = \omega$ энергия ϵ_K резонансно возрастает и становится достаточной для отрыва электрона (его ионизации). В этом заключается механизм явления фотоэффекта, проявляющегося в фотоионизации электронов

(в фотоэлектронной эмиссии) под действием светового излучения при достижении некоторой пороговой частоты данного излучения. Этот процесс сопровождается поглощением энергии, равной энергии связи ϵ_H . Физический смысл энергии ионизации (и энергетических скачков электронов в возбужденном состоянии атома) заключается в том, что при заданной интенсивности воздействующего на атом поля E «сила» индукции этого поля определяется его частотой (т.е. скоростью изменения электрического поля).

При увеличении частоты ω излучения, т.е. при $\omega > \omega_0$, кинетическая энергия, передаваемая электрону, увеличивается, что также подтверждается экспериментом.

Процессы излучения по своей сути обратны рассмотренным процессам поглощения. Спонтанный переход с одного из верхних уровней на один из нижних уровней заключается в том, что электрон под воздействием центрального поля ядра приобретает ускоренное движение и благодаря явлениям электрической индукции и поляризации (деформации) среды создает изменяющееся в пространстве электрическое поле [13, 14]. Здесь ускоренное движение электрона между уровнями выступает в качестве механизма возникновения (возбуждения) электрического поля. Атомный диполь, образованный ядром и электроном, излучает электромагнитное поле, наподобие вибратору Герца [10].

Аналогичное объяснение дается, если исходить из общепринятых представлений электромагнетизма, в соответствии с которыми ускоренное движение заряда электрона индуцирует во внешней среде магнитное поле $\frac{dB}{dt}$, которое в свою очередь обуславливает возникновение электрического поля $\frac{dE}{dt}$ и т.д. В результате формируется неоднородная сферическая волна с частотой распространения ω , равной частоте излучения ω_0 .

В приближении периодического движения заряда $y = y_0 \sin \omega t$ поле излучения можно представить как [11, с.370]

$$E = -\frac{e\omega^2 y_0}{4\pi r c^2} \sin \omega \left(t - \frac{r}{c} \right) \sin \theta, \quad (13a)$$

где θ – угол, который составляет вектор ускорения с радиус-вектором (расстоянием между зарядом и точкой наблюдения). С учетом ускоренного движения электрона $a = -\omega^2 y_0 \sin \omega t$ получаем в приближении малых $t = \frac{r}{c}$

$$E = -\frac{e\omega^2 y_0}{4\pi r c^2} \sin \theta. \quad (13b)$$

В планетарной модели атома $\theta = 90^\circ$ и величина E определяется только ускорением электрона, которое в центральном поле ядра является сохраняющейся величиной. Этим можно объяснить то, что излучение E имеет вполне определенную частоту ω . При заданных граничных условиях перехода между уровнями ϵ_{ij} частота излучения подчиняется закону (1). В этом видится механизм формирования индуцированного излучения.

Оторвавшись от атома, излучение распространяется в виде бегущей электромагнитной волны, параметры которой определяются только средой, в которой она распространяется, т.е. ее структурой и ее свойствами, – диэлектрической и магнитной проницаемостью [14].

5. Тонкая и сверхтонкая структура спектра водорода.

Экспериментально установлено, что линии оптического спектра атома водорода расщепляются и наблюдаются в виде дублетов. Принятым в настоящее время объяснением тонкой структуры спектра водорода выступает гипотеза спин-орбитального взаимодействия. Предполагается, что у атома имеются орбитальный магнитный момент μ_i , возникающий в результате вращательного движения электрона по круговой орбите (в соответствии с планетарной моделью), и собственный магнитный момент электрона μ_s как изначально присущее ему свойство. Описание тонкой структуры осуществляется в соответствии с теорией Зоммерфельда-Дирака [2, 6]. Уравнение, представляющее в данной теории тонкую структуру оптического спектра, имеет следующий вид

$$\epsilon = R \frac{hcZ^2}{n^2} \left[1 + \frac{\alpha^2 Z^2}{n} \left(\frac{1}{j+1/2} - \frac{3}{4n} \right) \right], \quad (14)$$

где R – постоянная Ридберга, h – постоянная Планка, α – постоянная тонкой структуры, Z – порядковый номер элемента в таблице Менделеева, c – скорость света, n – главное квантовое число, j – квантовое число полного момента количества движения, $j=l \pm 1/2$, l – азимутальное квантовое число. Следуя данному уравнению, энергия стационарного состояния расщепляется на величину, соответствующую разности термов $\Delta T = \frac{\Delta \epsilon}{hc} = \frac{R\alpha^2}{n^2} \left(\frac{1}{j+1/2} - \frac{3}{4n} \right)$. Поскольку квантовое число $j=l \pm 1/2$ имеет два значения, то величина ΔT также

принимает два значения, что выступает в качестве объяснения явлению расщепления линий оптического спектра.

Ранее в работе автора [14] энергия расщепления спектральных линий была рассчитана, исходя из представлений о взаимодействии между магнитными моментами μ_i и μ_s . При этом была принята модель связанных коллинеарных и разнонаправленных магнитных моментов, для которой был применен общепринятый подход к определению энергии взаимодействия дипольных моментов

$$\Delta \varepsilon_H = -\frac{\mu_i \mu_s}{r^3}, \quad (15a)$$

где r – расстояние между магнитными моментами μ_i и μ_s , соответствующее расстоянию между ядром и электроном. Для атома водорода в первом возбужденном состоянии ($n=2$) $r=2a_B$. Используя равенство моментов μ_i и μ_s магнетону Бора μ_B , т.е. $\mu_i = \mu_s = \mu_B$, получаем $\Delta \varepsilon_H = 4,5 \cdot 10^{-5}$ эВ, которое соответствует в единицах обратных длин волн величине $1/\lambda = 0,36 \text{ см}^{-1}$. Расчет по (15a) дает: для $n=3$, $r=3a_B = 1,59 \text{ \AA}$, $\Delta \varepsilon_{Hn=2} = 0,135 \cdot 10^{-4}$ эВ (или $1/\lambda = 0,11 \text{ см}^{-1}$; для $n=4$, $r=4a_B = 2,12 \text{ \AA}$, $\Delta \varepsilon_{Hn=4} = 0,056 \cdot 10^{-4}$ эВ (или $1/\lambda = 0,045 \text{ см}^{-1}$. Видно, что данные расчета точно соответствуют экспериментальным данным. Такое согласие рассчитываемой по уравнению (15a) величины $\Delta \varepsilon_H$ с экспериментом трудно отнести к разряду случайных совпадений.

Данный подход оказался применимым и к водородоподобным катионам. В этом случае в уравнении (15a) следует учесть порядковый номер элемента $\mu_i = \mu_B Z$ и $r = \frac{a_B}{Z}$, так что [14]

$$\Delta \varepsilon_H^Z = -\frac{\mu_i \mu_s}{r^3} = -\frac{\mu_B^2 Z^4}{r^3}. \quad (15b)$$

Рассчитанные по (15b) энергии $\Delta \varepsilon_H^Z$ и экспериментальные величины ΔI_H^Z приняты для построения соответствующих зависимостей $\Delta \varepsilon_H^Z$ и ΔI_H^Z (рис. 3).

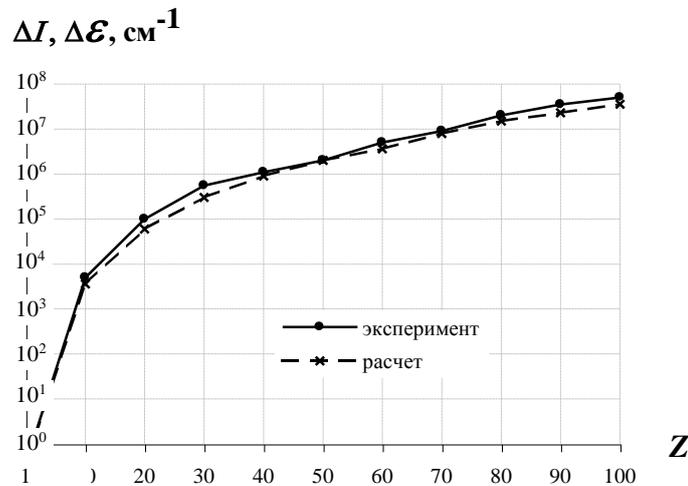


Рис. 3. Рассчитанные величины приращений энергии связи $\Delta \varepsilon_H^Z$ и потенциалов ионизации ΔI_H^Z , соответствующие эффекту расщепления водородоподобных катионов в зависимости от порядкового номера элемента Z

Видно, что теоретические $\Delta \varepsilon_H^Z$ и экспериментальные ΔI_H^Z величины энергий неплохо согласуются между собой.

Тем не менее, остается чувство неудовлетворенности от полученного «положительного» результата. Это ощущение связано с неопределенностью принятых в атомной физике понятий спина электрона и магнитного момента электрона μ_s .

Действительно, с позиций всесторонне апробированной планетарной электродинамической модели [17, 18] в теории Зоммерфельда-Дирака приняты три принципиально ошибочных допущения, а именно: 1. Энергетические уровни в стационарном состоянии атомов квантуются на подуровни, которые представлены азимутальным l , магнитным m и спиновым s квантовыми числами. 2. Предположение, что наряду с круговой электронной орбитой атома водорода возможны и эллиптические орбиты. 3. Бездоказательная гипотеза собственно-

го магнитного момента электрона. Эти умозрительные положения легли в основу получения формулы (14).

Обоснованием неправомерности теории по п.1 может служить авторская диполь-оболочечная модель атома [17, 18], согласно которой электроны тождественны и неразличимы, и для данной электронной оболочки имеют одинаковые энергии связи. Энергетическое состояние каждого атома однозначно характеризуется порядковым номером элемента в таблице Менделеева и энергией связи (потенциалом ионизации).

Гипотеза Зоммерфельда по п.2 о наличии у атома водорода наряду с круговой орбитой также и эллиптических орбит не правомерна. Эллиптичность орбиты причинно обусловлена возмущением энергетического состояния атома и определяется орбитальной скоростью электрона и энергией связи его с ядром. Примером образования эллиптических орбит электронов могут служить атомы щелочных металлов, у которых эллиптичность орбит определяется эксцентриситетом ε , связывающим между собой энергии круговой ε_0 и эллиптической ε_3 орбит, так что $\varepsilon_3 = \varepsilon_0(1 - \varepsilon^2)$. У атома водорода заряды электрона и ядра точно равны, и это является необходимым условием образования круговой орбиты [17, 18].

В возбужденном (переходном) состоянии атома электрон находится в динамическом поступательно-вращательном движении. Энергетические состояния атома, соответствующие квантовым числам $n = 2, 3, \dots$, являются метастабильными и к ним понятие стационарных орбит вообще не применимо. Наблюдаемые энергии ε_H/n^2 (частоты) в оптическом спектре линии – это реперы, соответствующие резонансному совпадению частот внешнего воздействующего поля с собственными частотами атома.

Для обоснования утверждения о несостоятельности гипотезы спина электрона по п.3 можно привести следующие доводы.

Единственным аргументом, который приводится для обоснования наличия у электрона собственного магнитного момента, являются исследования атомов, начало которым было положено экспериментом Штерна-Герлаха по расщеплению пучка серебра в неоднородном магнитном поле, выполненным в далеком 1921 году. Во-первых, к самому эксперименту имеются вопросы, ставящие под сомнение сделанные на его основе выводы. Во-вторых, при наличии у электрона магнитного момента пучок должен расщепиться подобно пучку серебра, и выводы, сделанные из эксперимента Штерна-Герлаха, необходимо было немедленно подтвердить непосредственно на пучке электронов. Но такой, казалось бы, легко осуществимый эксперимент по расщеплению электронного пучка в неоднородном магнитном поле до сих пор не проведен?! Наконец, сама интерпретация результата эксперимента Штерна-Герлаха строится на том лишь основании, что у атома серебра суммарный момент остова равен нулю в силу его сферичности, а потому орбитальный момент валентного электрона равен нулю «по определению». Отсюда скоропалительный и разрушительный по своим последствиям вывод: наблюдаемое расщепление s -состояния атома обязано магнитному моменту электрона.

Постулируемое отсутствие орбитального момента у атомов с одним валентным электроном – это всего лишь следствие квантовомеханической (математической) модели атома, которая, как показывает анализ, не только не бесспорна, но и ложна по своей сути [15, 17]. Отрицание орбитального момента у одноэлектронных атомов (поскольку у них якобы $l = 0$) – это вопиющее нарушение закона сохранения количества движения.

Примечательно, что серебро, принятое в качестве объекта исследования в эксперименте Штерна-Герлаха, относится к диамагнетикам, атомы которых по определению не должны иметь магнитного момента. Тогда как атомы I группы таблицы Менделеева (в том числе атомы серебра) являются типичными парамагнетиками, парамагнетизм которых обязан именно магнитным моментам составляющих их атомов; если же следовать квантовой модели, то атомам с одним валентным электроном моменты количества движения и соответственно их магнитные моменты запрещены. Так что исходные положения квантовой теории и интерпретация данных эксперимента Штерна-Герлаха вступают в противоречие с самими экспериментальными данными по магнитной восприимчивости и фактически отрицают выводы о наличии спина электрона.

Остается только удивляться, как при той значимости для атомной физики понятий спина и магнитного момента электрона, их обоснованию уделено столь мизерное внимание; фактически оно просто отсутствует.

Таким образом, приходится констатировать, что принятое в настоящее время описание тонкой структуры атома водорода не имеет ни экспериментального, ни теоретического обоснования.

6. Классическая модель тонкой структуры оптического спектра.

В качестве альтернативы можно предположить принципиально иной подход к объяснению тонкой структуры спектральных линий атома водорода. Он основан на известном электродинамическом явлении, заключающемся в зависимости напряженности электрического поля заряда от скорости его движения. Это явление установлено экспериментально; оно обнаруживается по напряженности создаваемого им электрического поля E_{\perp} , перпендикулярного полю E , так что $E_{\perp} = E \frac{v}{c}$ [12]. Величину E_{\perp} обычно идентифицируют как напряженность магнитного поля $B = E_{\perp} = E \frac{v}{c}$, которая пропорциональна скорости v движения заряда e . В свою очередь понятие напряженности магнитного поля B связано с так называемой силой Лорентца [12]

$$F = \frac{e[vB]}{c}. \quad (16)$$

В этом уравнении квадратные скобки означают векторное умножение, отражающее ортогональность векторов \mathbf{v} и \mathbf{B} .

Можно предположить, что переходные процессы возбуждения и излучения атома также сопровождаются возникновением сил Лорентца. Действительно, в связанном состоянии электрон на круговой орбите атома имеет скорость $\approx 2 \cdot 10^8$ см/с. Под воздействием внешнего электрического поля и в условиях непрерывного действия тормозящего кулоновского поля ядра электрон приобретает вращательно-поступательное движение. В результате их совместного действия скорость переноса электрона между энергетическими уровнями атома изменяется в пределах от 0 до порядка 10^8 см/с. Нулевая скорость соответствует моменту достижения равенства между энергией внешнего воздействующего поля и энергией связи электрона с ядром. Скорость порядка 10^8 см/с электрон имеет на соответствующих энергетических уровнях в возбужденном состоянии. Это означает, что при анализе энергетического состояния электрона в процессах возбуждения и излучения необходимо учитывать релятивистскую поправку на скорость его движения.

Действительно, в процессе возбуждения электрон в своем движении пересекает энергетический уровень в условиях торможения со стороны электрического поля ядра. В процессе спонтанного излучения, наоборот, электрон пересекает этот уровень, ускоряясь полем ядра. В первом случае электрон остается квазисвязанным с ядром, во втором – становится квазисвободным. Различие этих энергетических состояний электрона связано с обозначенной выше зависимостью напряженности электрического поля от скорости движения его заряда и возникновением силы Лорентца, которые позволяют объяснить дублетную структуру линий оптического спектра.

Как было показано выше, при достижении энергии W внешнего поля, равной энергии кулоновского притяжения $\epsilon_H^{(n=2)}$, наступает резонанс $W = \epsilon_H^{(n=2)}$, регистрируемый по поглощению энергии или по излучению. Это условие резонанса соответствует точному равенству сил притяжения и отталкивания, действующих на электрон. Оно выполняется при переходе электрона через энергетический уровень $\epsilon_H^{(n=2)}$ на расстоянии $2a_B$ от ядра.

Если энергия возбуждения W больше энергии $\epsilon_H^{(n=2)}$, соответствующей первому уровню возбуждения атом водорода, то электрон попадает в пространство между двумя уровнями, отстоящими друг от друга на расстоянии в пределах от $2a_B$ до $3a_B$. Мгновенное положение электрона определяется совместным действием на электрон кулоновских сил стороны ядра атома и сил внешнего воздействия ($W - \epsilon_H^{(n=2)}$). По окончании действия внешнего поля электрон под действием электрического поля ядра начинает равноускоренно двигаться в направлении к ядру. В результате возникает сила Лорентца, которая перпендикулярна направлению поступательного движения электрона и параллельна его угловой составляющей скорости движения. При подлете к нижележащему уровню ($n = 2$) электрон успевает набрать скорость, ограничиваемую только орбитальной скоростью, соответствующей данному уровню. Это приводит к тому, что электрон за счет угловой составляющей скорости увеличивает свою кинетическую и соответственно потенциальную энергию. На конечной стадии перехода на круговую орбиту ($n = 2$) энергия электрона складывается из кулоновской энергии ϵ_K и энергии $\Delta\epsilon_L$, обусловленной действием силы Лорентца. Это означает, что условие резонанса для электрона, движущегося к ядру, теперь достигается при $\epsilon_H^{(n=2)} = \epsilon_K + \Delta\epsilon_L$, в отличие от исходного условия резонанса $W = \epsilon_H^{(n=2)}$. В результате возникает дублет энергий, равный $\Delta\epsilon_L$.

Аналогичные рассуждения применимы и к другим более высоким энергетическим уровням атома.

Собственно, идея релятивистской поправки была высказана ранее для объяснения уравнения Дирака [23, с. 124]. Другое дело, что эта идея не была принята в качестве исходного пункта для физического обоснования природы тонкой структуры оптического спектра.

Итак, в процессе возбуждения атома под действием внешнего поля электрон отрывается от протона и приобретает радиальную составляющую скорости движения. В этой связи возникает сила Лорентца, которая вносит дополнительный вклад в энергию связи электрона с ядром, обуславливая расщепление каждого энергетического уровня.

Можно дать оценку величины $\Delta\epsilon_L$. Для этого воспользуемся формулой Лорентца (16) в приложении к возбужденным состояниям атома

$$F_L = \frac{ev}{cn^2} B = \frac{ev}{cn^2} \frac{e v}{r^2 c}, \quad (17)$$

где B – магнитная индукция как дополнительный вклад в напряженность электрического поля, связанный с движением электрона и пропорциональный его скорости v , $B = \frac{e v}{r^2 c}$; c – скорость света, n – номер возбуждаемого уровня. Величина n^2 в (17) учитывает зависимость энергии возбуждения от главного квантового числа $\epsilon_n = \frac{\epsilon_H}{n^2}$. Приращение энергии, обусловленное силой F_L , равно

$$\Delta\varepsilon_{\text{Л}} = F_{\text{Л}} r = \frac{e^2}{r n^2} \left(\frac{v}{c}\right)^2. \quad (18a)$$

Для первого возбужденного состояния $r = 2a_{\text{Б}} = 1,06 \text{ \AA}$, $v = 1,093 \cdot 10^8 \text{ см/с}$, $n^2 = 4$. Подстановка этих величин в (18a) дает $\Delta\varepsilon_{\text{Л}} = 0,45 \cdot 10^{-4} \text{ эВ}$ или единицах обратных длин волн $1/\lambda = 0,365 \text{ см}^{-1}$.

Формулу (18a) можно привести к общему виду

$$\Delta\varepsilon_{\text{Л}} = \frac{\varepsilon_{\text{H}} \alpha^2}{n^4}, \quad (18б)$$

где r – расстояние между электроном и ядром, $r = n a_{\text{Б}}$; отношение $\frac{v}{c}$ представляет собой постоянную тонкой структуры α , $\alpha = \frac{v}{c}$; здесь также учтен закон сохранения количества движения и о то, что с увеличением расстояния между электроном и ядром в n раз энергия кулоновского притяжения уменьшается в n раз.

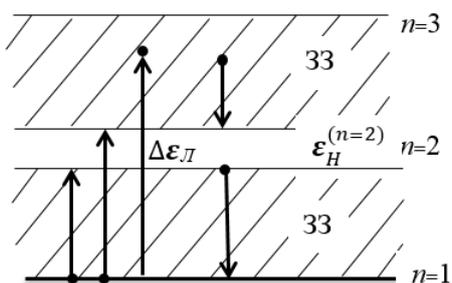


Рис. 4. Схема формирования тонкой структуры на примере первого возбужденного состояния $n=2$. Стрелками показаны возможные перемещения электрона в возбужденном состоянии. Размеры энергетической «щели» $\Delta\varepsilon_{\text{Л}}$ даны в увеличенном масштабе. 33 – означает «запрещенную зону» для стационарных состояний электрона

На рисунке 4 показана схема, иллюстрирующая механизм формирования тонкой структуры оптического спектра. В процессе возбуждения электрон под воздействием энергии W внешнего поля отрывается от своего ядра и в своем поступательно-вращательном движении пересекает первый энергетический уровень $\varepsilon_{\text{H}}^{(n=2)}$. Если энергия возбуждения меньше энергии вышестоящего уровня, т.е. $W < \varepsilon_{\text{H}}^{(n=3)}$, то энергия $W - \varepsilon_{\text{H}}^{(n=2)}$ определяет положение электрона между уровнями ($n = 2$) и ($n = 3$). На рис. 4 этот процесс показан стрелкой вверх. Обратный процесс (стрелка вниз) соответствует испусканию кванта энергии. Для него условие резонанса соответствует равенству $\varepsilon_{\text{H}}^{(n=2)} = \varepsilon_{\text{K}} + \Delta\varepsilon_{\text{Л}}$. Приращение $\Delta\varepsilon_{\text{Л}}$ возникает как проявление эффекта Лорентца.

Надо полагать, что расщепление линий оптического спектра так или иначе связано с различием между энергетическим уровнем возбужденного атома и энергией излучения электромагнитной волны. В возбужденном состоянии электрон находится в метастабильном (квазиустойчивом) состоянии. «Зазор» между этими энергетическими состояниями образуется благодаря переходу электрона от связанного с атомом состояния к свободному.

Лорентцовское понимание тонкой структуры спектра атома водорода позволяет объяснить согласие рассчитываемых по уравнению (15) величин с экспериментом. В этом уравнении орбитальный момент можно представить как результат проявления кругового тока, обусловленного вращением электрона вокруг ядра, так что $\mu_i = \frac{e v r}{2c}$, где v – скорость движения электрона относительно центра притяжения, отстоящего на расстоянии r [12]. Величину μ_s в (15), исходя из лорентцовского понимания происхождения спектральных линий, надо рассматривать как результат возникновения ортогонального поля E_{\perp} , которое, надо полагать, обусловлено деформацией поля заряда, являющуюся следствием деформации самого заряда e . Логично предположить, что первопричиной эффекта Лорентца является деформация самой электронной оболочки, обусловленная его движением. В результате этого возникает анизотропия заряда e^* , $e^* = e \frac{v}{2c}$. В этом случае величина μ_s представляет «магнитный» момент $\mu_s = e^* r$. Подстановка величин $\mu_i = \frac{e v r}{2c}$ и $\mu_s = e^* r$ в (15) приводит к формуле, совпадающей с уравнением (18). Этим можно объяснить полученное ранее согласие расчета по уравнению (15) с экспериментом. По сути, уравнение (15), принятое на начальном этапе исследований, было угадано.

Т. о., тонкую структуру атома водорода можно объяснить, опираясь исключительно на классические представления о динамическом поведении электрона в центральном поля заряда ядра.

При рассмотрении **водородоподобных катионов** в выражении (18) следует учесть эффект самосжатия

оболочки атома, проявляющийся в сокращении радиуса $a = \frac{a_B}{Z}$ катиона по мере увеличения порядкового номера элемента Z , а также то обстоятельство, что при увеличении заряда ядра eZ увеличивается кольцевой ток (в модели круговой орбиты электрона) в Z раз. Соответственно, орбитальный магнитный момент также увеличивается в Z раз, так что формула (18) для описания одноэлектронных катионов принимает следующий вид

$$\Delta\varepsilon_{\text{Л}} = \frac{\varepsilon_{\text{H}} \alpha^2}{n^4} Z^4. \quad (19)$$

В таком виде формула (19) совпадает с уравнением Зоммерфельда-Дирака в приближении малости второго слагаемого в (14).

Вернемся к вопросу тонкой структуры оптического спектра. Теория Зоммерфельда-Дирака также как и формула (18) дают расщепление основной H_{α} -линии водорода в единицах обратных длин волн, равное $1/\lambda = 0,365 \text{ см}^{-1}$. Теория Зоммерфельда-Дирака предсказывает усложнение оптического спектра, связанное с наличием у электрона собственного магнитного момента μ_s и эллиптичностью электронных орбит.

Экспериментальная величина расщепления оценивается на уровне $\varepsilon_{\text{Л}} \sim 1/\lambda \approx 0,330 \text{ см}^{-1}$ [6, 23]. Прямые измерения деталей тонкой структуры затруднены из-за размывания спектральных линий. Наиболее оптимальным для исследования тонкой структуры является квантовый переход $2 \leftrightarrow 3$ серии Бальмера, наблюдаемый в видимом диапазоне оптического спектра. Здесь обнаруживается дополнительное расщепление линии первого возбужденного состояния ($n = 2$), обусловленное наложением на него следующего терма ($n = 3$). Кроме этого сверхтонкая структура H_{α} -линии водорода обнаруживает так называемый сдвиг Лэмба, равный $\approx 0,035 \text{ см}^{-1}$.

Сравнение расчетов по (14) с экспериментальными данными приводит к противоречивым результатам и они не дают оснований для подтверждения теории Зоммерфельда-Дирака.

Измерения на основе лазерной спектроскопии высокого разрешения [8] позволили раскрыть тонкую структуру бальмеровской H_{α} -линии водорода (см. рис. 5) [7, 9]. Спектр тонкой структуры H_{α} -водорода, приведенный на рис. 5, обнаруживает 7 линий. Здесь же показана двугорбая кривая, полученная с помощью Фабри-Перо [6, 23]. Похожую спектрограмму имеет бальмеровская H_{α} -линия дейтерия [24, с. 114].

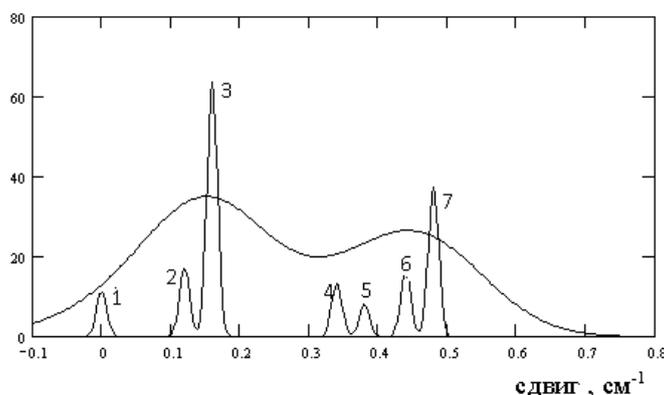


Рис. 5. Тонкая структура H_{α} -линии водорода высокого и сверхвысокого разрешения

Обратимся к анализу спектрального перехода $2 \leftrightarrow 3$ серии Бальмера, опираясь на исходное уравнение (1), основанное на классических представлениях о строении атома. Энергетические уровни возбуждаемого атома будем рассматривать с учетом их возмущения силами Лорентца по (17). При этом возможны следующие переходы, учитывающие фактор возмущения H_{α} -линии водорода (рис. 6).

1) Переход $2 \leftrightarrow 3$ между невозмущенными уровнями энергии, которые представлены главными квантовыми числами $n = 2$ и $n = 3$

$$\varepsilon_{2 \leftrightarrow 3} = \varepsilon_{\text{H}} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right), \quad (20)$$

2) Переход $2^* \leftrightarrow 3$ между невозмущенным уровнем энергии ε_3 , которому соответствует главное квантовое число $n = 3$, и возмущенным уровнем энергии ε_{2^*} , которому соответствует главное квантовое число $n = 2$,

$$\varepsilon_{2^* \leftrightarrow 3} = \frac{\varepsilon_{\text{H}} + \Delta\varepsilon_{\text{H}2^* \leftrightarrow 3}}{2^2} - \frac{\varepsilon_{\text{H}}}{3^2} = \varepsilon_{\text{H}} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) + \frac{\Delta\varepsilon_{\text{H}2^* \leftrightarrow 3}}{2^2} \quad (21)$$

3) Переход $2 \leftrightarrow 3^*$ между невозмущенным уровнем энергии ε_2 , которому соответствует главное квантовое число $n = 2$, и возмущенным уровнем энергии ε_{3^*} , которому соответствует главное квантовое число $n = 3$,

$$\varepsilon_{2 \leftrightarrow 3^*} = \frac{\varepsilon_H}{2^2} - \frac{\varepsilon_H + \Delta\varepsilon_{H2 \leftrightarrow 3^*}}{3^2} = \varepsilon_H \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) - \frac{\Delta\varepsilon_{H2 \leftrightarrow 3^*}}{3^2} \quad (22)$$

4) Переход $2^* \leftrightarrow 3^*$ между возмущенными уровнями энергии, которому соответствуют главные квантовые числа $n = 2$ и $n = 3$

$$\varepsilon_{2^* \leftrightarrow 3^*} = \frac{\varepsilon_H + \Delta\varepsilon_{H2^* \leftrightarrow 3}}{2^2} - \frac{\varepsilon_H + \Delta\varepsilon_{H2 \leftrightarrow 3^*}}{3^2} \varepsilon_H \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) + \frac{\Delta\varepsilon_{H2^* \leftrightarrow 3}}{2^2} - \frac{\Delta\varepsilon_{H2 \leftrightarrow 3^*}}{3^2}. \quad (23)$$

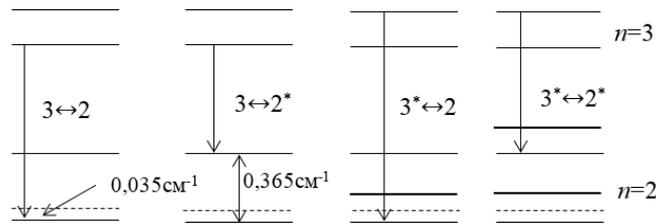


Рис. 6. Схема формирования тонкой структуры на $2 \leftrightarrow 3$ -переходе

Входящие в эти выражения приращения энергии $\Delta\varepsilon$ обусловлены лорентцовским вкладом в соответствии с (18), так что с учетом выражения (20) для невозмущенного перехода

$$\Delta\varepsilon_H = \frac{\varepsilon_H \alpha^2}{n^2}. \quad (24)$$

С учетом (24) находим соответствующие приращения энергии

$$\Delta\varepsilon_{2 \leftrightarrow 3^*} = \frac{\Delta\varepsilon_{H2^* \leftrightarrow 3}}{2^2} = \frac{\varepsilon_H \alpha^2}{2^4}, \quad (25)$$

$$\Delta\varepsilon_{2^* \leftrightarrow 3} = \frac{\Delta\varepsilon_{H2 \leftrightarrow 3^*}}{3^2} = \frac{\varepsilon_H \alpha^2}{3^4}, \quad (26)$$

$$\Delta\varepsilon_{2^* \leftrightarrow 3^*} = \frac{\varepsilon_H \alpha^2}{2^4} \left(1 - \frac{2^4}{3^4} \right). \quad (27)$$

Расчет величины $\Delta\varepsilon_{2 \leftrightarrow 3^*}$ по (25) дает такой же результат, как и расчет в рамках Зоммерфельда-Дирака. Эта величина определяет теоретическую ширину дублета, равную $\Delta\varepsilon_{2 \leftrightarrow 3^*} = 0,365 \text{ см}^{-1}$. Как уже было отмечено, измеренная ширина дублета отличается от теоретической величины и равна $\approx 0,330 \text{ см}^{-1}$. Можно сделать предположение, что наблюдаемое различие между теорией и экспериментом связано с упомянутым выше сдвигом Лэмба, равным $\approx 0,035 \text{ см}^{-1}$. Если рассматривать сдвиг Лэмба в качестве поправки, то рассчитанная по (25) ширина дублета $\Delta\varepsilon_{2 \leftrightarrow 3^*}$ хорошо согласуется с экспериментальной величиной $\approx 0,330 \text{ см}^{-1}$.

В этой связи возникает вопрос о природе частотного сдвига Лэмба. В настоящее время происхождение частотного сдвига Лэмба связывают с весьма сомнительными гипотезами виртуальных фотонов и поляризации вакуума [19, с.277; 25]. С другой стороны, как было показано, возникновение дублета H_α -линии водорода связано с отличием от нуля скорости движения заряда и возникновением в этой связи дополнительного вклада E_1 в напряженность электрического поля E . Факт возникновения добавочного электрического поля E_1 свидетельствует о том, что переход заряда от статики к его движению сопровождается деформацией создаваемой им напряженности электрического поля. Именно это явление легло в основу понимания природы тонкой структуры оптического спектра водорода (см. выше).

На рис. 7 показан общий вид электрического поля движущегося заряда, иллюстрирующий характер деформации электрического поля движущегося электрона. Здесь круг соответствует напряженности E_0 неподвижно заряда, а деформированный круг большего диаметра – напряженности E_v движущегося заряда. Описание элек-

трического поля движущегося заряда ведется на языке так называемых запаздывающих потенциалов [5]. Согласно В. Ерохину уравнение напряженности электрического поля движущегося заряда q имеет вид [5, с. 34]

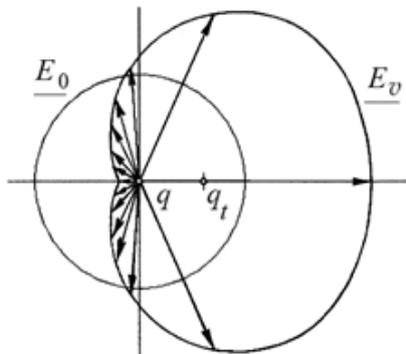


Рис. 7. Схематическое изображение электрического поля движущегося зарядов. Векторы поля возрастают впереди и убывают позади, одновременно разворачиваясь назад

$$E_v = E_0 \frac{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) \sqrt{1 + \frac{v^2}{c^2} - 2 \frac{v}{c} \cos \alpha}}{\left(1 - \frac{v}{c} \cos \alpha\right)^3}, \quad (28)$$

где E_0 – напряженность электрического поля неподвижного заряда, $E_0 = \frac{q}{r^2}$; r – текущий радиус-вектор, α – угол между радиус-вектором и направлением движения заряда.

Относительно статического поля E_0 поле движущегося заряда E_v по (28) равно:

$$\text{впереди заряда } (\alpha=0) - E_v(x) = E_0 \frac{c+v}{c-v};$$

$$\text{позади заряда } (\alpha = \pi) - E_v(x) = E_0 \frac{c-v}{c+v};$$

Поле $E_v(x)$ в направлении движения заряда соответствует полю Лорентца E_{\perp} , принятому выше для обоснования лорентцовой природы дублета H_{α} -линии водорода. Вместе с этим в результате деформации электрического поля E наряду с полем $E_v(x)$ возникает поперечное поле $E_v(y)$ по отношению к направлению движения заряда; по отношению к полю ядра оно является продольным $E_v(y) = E_{\parallel}$

$$E_v(y) = E_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) \sqrt{1 + \frac{v^2}{c^2}} \text{ при } \alpha = \pi/2.$$

Это поле $E_v(y)$ представляет приращение напряженности к напряженности исходного электрического поля E и совпадает с его направлением. Можно предположить, что именно благодаря данному полю $E_v(y)$ формируется лэмбовское смещение энергетического уровня $n = 2$. На рис. 5 сдвиг Лэмба соответствует пику 6.

Линиям 5 – 6 на рис. 5 соответствует приращение $\Delta \epsilon_{2 \leftrightarrow 3}$, обусловленное согласно (26) влиянием термина $n = 3$ на дублет линий перехода $2 \leftrightarrow 3$ и которое с учетом поправки на измеренное значение дублета равно $\approx 0,065 \text{ см}^{-1}$. Данное смещение соответствует расщеплению нижнего уровня бальмеровской H_{α} -линии ($n = 2$), которое ранее было обнаружено в оптическом эксперименте с помощью спектрометра Фабри-Перо [23, с. 129]. Пики 1, 2, 3 на рис. 5 соответствуют расщеплению верхнего уровня H_{α} -линии. Линию 4 идентифицировать пока не удалось.

К категории сверхтонкой структуры оптического спектра также относится знаменитая линия водорода на частоте, равной 1420 МГц. Можно предположить, что эта линия обязана переходу $3 \leftrightarrow 4^*$ между невозмущенным уровнем энергии ϵ_3 , которому соответствует главное квантовое число $n = 3$, и возмущенным уровнем энергии ϵ_4 , которому соответствует главное квантовое число $n = 4$,

$$\epsilon_{3 \leftrightarrow 4^*} = \frac{\epsilon_H}{3^2} - \frac{\epsilon_H + \Delta \epsilon_{H3 \leftrightarrow 4^*}}{4^2} = \epsilon_H \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) - \frac{\Delta \epsilon_{H3 \leftrightarrow 4^*}}{4^2}. \quad (29)$$

Отсюда следует $\Delta\varepsilon_{3\rightarrow 4} = \frac{\varepsilon_H a^2}{3^4} \left(1 - \frac{3^4}{4^4}\right)$. Подстановка известных величин дает $\Delta\varepsilon_{3\rightarrow 4} = 0,049 \text{ см}^{-1} = 1480 \text{ МГц}$, которая отличается от экспериментальной величины приблизительно на 60 МГц.

Можно предположить, что различие между рассчитанной и экспериментальной величинами связано с проявлением сверхтонкого расщепления, которое обусловлено взаимодействием между магнитным моментом μ_p ядра и орбитальным магнитным моментом электрона μ_B . Энергию взаимодействия между ними можно оценить по стандартной формуле $\Delta\varepsilon_{3\rightarrow 4} = -\frac{\mu_B \mu_p}{r^3}$, где r – расстояние между магнитными моментами μ_p и μ_B , соответствующее расстоянию между ядром и электроном; $\mu_B = 9,27 \cdot 10^{-21} \text{ эрг/Гс}$, $\mu_p = 2,79 \mu_B$. Для атома водорода во втором возбужденном состоянии ($n=3$) $r = 3a_B$ расчет дает $\Delta\varepsilon_{3\rightarrow 4} \approx 60 \text{ МГц}$. С учетом данной поправки рассчитываемую частоту $\Delta\varepsilon_{3\rightarrow 4} - \Delta\varepsilon_{3\rightarrow 4} \approx 1420 \text{ МГц}$ удается согласовать с экспериментальной частотой.

Таким образом, оптический спектр атома водорода представляет собой последовательность линий поглощения (или испускания), возникающих в результате резонансного взаимодействия атомов с электромагнитным полем (или в результате спонтанного излучения электромагнитного поля) на собственных частотах этих атомов. Систематизация линий оптического спектра упрощается до простой нумерации уровней в случае возбужденного атома (n) и порядкового номера Z в случае одноэлектронных катионов, которые задают кратность энергии связи основного состояния атома. Тонкая и сверхтонкая структура оптического спектра являются следствием внутриатомных взаимодействий. Они определяются природой расщепления спектральных линий и тем самым «привязаны» к соответствующим энергетическим уровням и потому не требуют специальной нумерации или индексации «подуровней».

Выводы

1. Принятая в настоящее время систематика оптического спектр атома водорода, основанная на волновой функции $\Psi_{n,l,m,s}$ и l, m, s -квантовании главных n -уровней атома, неприемлема в силу физической несостоятельности самой идеи волновой природы электронов. Как следствие этого систематика оптических спектров многоэлектронных атомов, построенная на основе несуществующих водородоподобных орбиталей, не верна.

2. Электронные орбиты атома водорода и водородоподобных структур могут быть только круговыми. Дискретность их состояний определяется дискретностью радиусов a_n и энергий связи ε_n по законам $a_n = n a_B$ и $\varepsilon_n = \frac{\varepsilon_H}{n^2}$ – для атома водорода в возбужденном состоянии, и по законам $a_Z = a_B/Z$ и $\varepsilon_Z = \varepsilon_H Z^2$ – для радиусов a_Z и энергий связи ε_Z одноэлектронных катионов соответственно.

Дискретность радиусов и энергий связи атома водорода и его одноэлектронных катионов однозначно предопределяют дискретность энергетических уровней их оптических спектров. Это означает, что для систематизации оптического спектра водорода достаточно иметь одно квантовое число n , которое задается натуральным рядом чисел $n = 1, 2, \dots$, и для систематизации спектров одноэлектронных катионов – порядковый номер Z элемента в таблице Менделеева.

3. Атом водорода представляет жестко связанную систему зарядов ядра и электрона. Вращательное движение электрона вокруг ядра приводит к избирательному характеру реакции атома на внешнее электрическое поле. Данное обстоятельство объясняет природу дискретности квантовых уровней оптического спектра, являющихся результатом резонансного взаимодействия атома с полем.

4. Природа тонкой структуры оптического спектра водорода объясняется различием энергетических уровней поглощения и испускания электромагнитных волн, которое, в свою очередь, обусловлено зависимостью энергии связи от скорости движения электрона.

5. Природа сверхтонкой структуры оптического спектра связана с расщеплением линий оптического спектра в результате взаимодействия между магнитными моментами ядра и орбитального электрона, а также в результате возмущения, вызванных межуровневыми взаимодействиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бор, Н. Избранные научные труды. – М.: Наука, 1970. – 584 с.
2. Борн, М. Атомная физика. – М.: Мир, 1970, – 496 с.
3. Волков, А. И. Строение атомов и периодический закон. – М.: Новое знание, 2006. – 196 с.
4. Демьянов, В. В. Эфиродинамические тайны релятивистской и квантовой теорий. – Новороссийск: МГА им. адм. Ф.Ф. Ушакова, 2006. – 462 с.
5. Ерохин, В. В. Основы конструктивной электродинамики. – 2002. – 81 с. (http://vev50.narod.ru/ED_1.html).
6. Зоммерфельд, А. Строение атома и спектры. Т.1. – М.: Изд. технико-теоретической литературы, 1956. – 592.
7. Ищенко, С. В. и др. Спектр атома водорода. – М.: Издательский отдел УНЦ ДО, 2005. – 50 с.
8. Королев, Ф. А. Спектроскопия высокой разрешающей силы. – М.: Изд-во технико-теоретической литературы, 1953. – 280 с.
9. Летохов, В. С., Чеботаев В.П. Нелинейная лазерная спектроскопия сверхвысокого разрешения. – М.: Наука, 1990. – 512 с.
10. Никольский, В. В. Электродинамика и распространение радиоволн. – М.: Наука, 1973. – 608 с.
11. Орир, Дж. Физика. Т.2. – М.: Мир, 1981. – 288 с.
12. Парселл, Э. Электричество и магнетизм. – М.: Наука, 1975. – 440 с.

13. Петров, В. М. Мифы современной физики. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 224 с.
14. Потапов, А. А. Деформационная поляризация: поиск новых моделей. – Новосибирск : Наука, 2004. – 511 с.
15. Потапов, А. А. Наука о веществе: выход из кризиса. В сб. «Актуальные проблемы биологии, химии, физики»: материалы международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд-во «ЭКОР-книга», 2011. – с. 136 – 148.
16. Потапов, А. А. Природа и механизмы связывания атомов. – М. : РИОР: ИНФРА-М, 2013. – 299 с.
17. Потапов, А. А. Ренессанс классического атома. – М. : Издательский Дом “Наука”, LAP LAMBERT Academic publishing, 2011. – 444 с.
18. Потапов, А. А. Фундаментальные основы строения вещества. Бутлеровские сообщения. – 2015. – Т.41. №2. – С. 1 – 29.
19. Савельев, И. В. Курс общей физики. Кн.5. Квантовая физика. Атомная физика. – М. : Наука. Физматлит. 1998. – 368 с.
20. Сивухин, Д. В. Атомная и ядерная физика. ч.1. Атомная физика. – М. : Наука. Физматлит, 1986. – 416 с.
21. Собельман, И. И. Введение в теорию атомных спектров. – М. : Физматгиз, 1963. – 640 с.
22. Тарасов, Л. В. Физические основы квантовой электроники. – М. : «Сов. радио», 1976. – 368 с.
23. Фриш, С. Э. Оптические спектры атомов. – М.-Л. : Изд-во физ. мат. литературы, 1963. – 640 с.
24. Хэнш, Т. Нелинейная спектроскопия высокого разрешения атомов и молекул. В кн. Нелинейная спектроскопия (Под ред. Бломбергера Н.). – М. : Мир, 1979. – 590 с.
25. Шпеньков, Г. П. Несколько слов о фундаментальных проблемах физики. Доступен в интернете:<http://acad-gr.ru/shpenkov3.html>.

Материал поступил в редакцию 26.10.15.

OPTICAL SPECTRUM OF HYDROGEN ATOM: NATURE AND FORMATION MECHANISM

A.A. Potapov, Doctor of Chemistry, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor (Irkutsk), Russia

***Abstract.** The description problem of an optical spectrum of hydrogen atom in comparison of quantum mechanical and classical representations is considered. The nature and the mechanism of formation of an optical spectrum is discussed. Justification of doublet structure of the N-line of Balmer series, proceeding from fundamental connection of intensity of charge electric field with the speed of its movement is given. Hypotheses of an origin of superthin structure of an optical spectrum and frequency shift of Lamb are offered.*

***Keywords:** hydrogen atom, optical spectrum, Lorentz force, thin and superthin structure.*

УДК 629.7

МЕТОДЫ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК ПРИНЯТИЯ КОЛЛЕГИАЛЬНЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Ш.У. Уроков¹, О.Б. Рузibaев²

¹ старший преподаватель, ² ассистент кафедры Программное обеспечение информационных технологий
¹ Самаркандский медицинский институт, ² Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы принятия коллегиальных решений медицинской диагностики на основе обобщений мнения экспертов, осуществлены оценки степени согласованности мнений экспертов по каждому симптому и признакам заболеваний, а также разработаны методы, позволяющие автоматизировать процесс принятия коллегиальных диагностических решений, основанных на обобщении мнения группы экспертов.

Ключевые слова: экспертная оценка, диагностические решения, логическая матрица, группа симптомов, коэффициент конкордации, консилиум врачей, экспертная оценка.

Известно, что коллегиальные диагностические решения принимаются после проведения консилиума врачей. Консилиум врачей – это совещание нескольких врачей одной или нескольких специальностей, необходимое для установления состояния здоровья пациента, диагноза, определения прогноза и тактики медицинского обследования и лечения, целесообразности направления в специализированные отделения медицинской организации или в другую медицинскую организацию и для решения иных вопросов по различным случаям [3].

В данном определении понятия консилиума сформулированы основные задачи, решаемые на консилиуме и касающиеся только вопросов, затрагивающих особенности осуществления лечебно-диагностического процесса в сложных случаях, требующих коллегиального обсуждения.

После проведения консилиума врачей принимаются решения по диагнозу больного, которые называют коллегиальное решение по диагнозу больного.

При автоматизации процесса принятия коллегиальных решений по диагнозу больного можно применять методы экспертных оценок.

Сущность этого метода заключается в рациональной организации проведения экспертами анализа проблемы с количественной оценкой суждений и обработкой их результатов. Обобщенное мнение группы экспертов принимается как решение проблемы.

При оценке объектов эксперты обычно расходятся во мнениях по решаемой проблеме. В связи с этим возникает необходимость количественной оценки степени согласия экспертов. Получение количественной меры согласованности позволяет более обоснованно интерпретировать причины расхождения мнений.

Если объект оценивается несколькими числовыми параметрами, то мнение каждого эксперта представляется как точка в пространстве параметров. Центр группировки точек опять определяется как математическое ожидание вектора параметров, а разброс точек – дисперсией вектора параметров. Мерой согласованности суждений экспертов служит в этом случае сумма расстояний оценок от среднего значения, отнесенная к расстоянию математического ожидания от начала координат. Мерой согласованности может также служить количество точек, расположенных в радиусе среднеквадратического отклонения от математического ожидания, ко всему количеству точек.

Показатель обобщенного мнения экспертов по каждому направлению исследований может быть определен как средняя арифметическая оценка в баллах по направлениям. Для оценки степени согласованности мнений экспертов можно использовать коэффициент конкордации [1].

Допустим [2], для однородного класса болезней (ОКБ) основная информация определена симптомам комплексов S_1, S_2, \dots, S_n . В ОКБ входят заболевания B_1, B_2, \dots, B_m . Пусть $P(S_i/B_j)$ – вероятность проявления симптома S_i при заболевании B_j , которые определяются с помощью экспертов ($i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n$). Тогда вероятность соответствия диагноза и симптомы можно представить в виде следующей таблицы.

Таблица

	S_1	S_2	S_3	...	S_n
B_1	P_{11}	P_{21}	P_{31}	...	P_{n1}
B_2	P_{21}	P_{22}	P_{23}	...	P_{2n}
B_3	P_{31}	P_{32}	P_{33}	...	P_{3n}
...
...
B_m	P_{m1}	P_{m2}	P_{m3}	...	P_{mn}

Пусть C_i группа симптомов, которые полностью определяют заболевание B_i , то есть если группа симптомов C_i у больного имеются, тогда он страдает заболеванием B_i . Группа симптомов C_i можно описать в виде вектора- строки:

$$C_i = \{P_{i1}^*, P_{i2}^*, \dots, P_{in}^*\}. \quad (1)$$

Здесь P_{ij}^* по номерам индекса должна соответствовать номерами с индексом S_j .

Вероятностные информации, симптоматический комплекс по всем заболеваниям, выбранным ОКБ можно представить в виде следующих матриц:

$$P = \begin{pmatrix} P_{11} P_{12} \dots P_{1n} \\ P_{21} P_{22} \dots P_{2n} \\ \dots \dots \dots \dots \\ P_{m1} P_{m2} \dots P_{mn} \end{pmatrix}. \quad (2)$$

Теперь с помощью (1) сформулируем для ОКБ следующий шаблон-матрицу:

$$P^* = \begin{pmatrix} P_{11}^* P_{12}^* \dots P_{1n}^* \\ P_{21}^* P_{22}^* \dots P_{2n}^* \\ \dots \dots \dots \dots \\ P_{m1}^* P_{m2}^* \dots P_{mn}^* \end{pmatrix}. \quad (3)$$

Здесь $P_{ij}^*(S_i / B_j)$ - вероятность симптома S_i при заболевании B_j , что определяется врачом-экспертом.

Для принятия коллегиального решения каждый P_{ji}^* определяется следующим образом:

$$P_{ij}^* = \sum_{q=1}^K P_{ijq}^{**} \cdot \alpha_q / \sum_{q=1}^K \alpha_q$$

Здесь P_{ijq}^{**} - вероятностная оценка q -эксперта по появлению i -го симптома в j -болезни, α_q - вес q - эксперта, K - количество экспертов.

При отсутствии информации о компетентности экспертов, можно считать вес экспертов одинаково, т.е. $\alpha_q = 1 / (q=1, 2, \dots, K)$.

Для принятия коллегиальных решений важным моментом является степени согласованности мнений экспертов.

Для оценки степени согласованности мнений экспертов можно использовать следующую дисперсию:

$$\sigma_{ij}^2 = \sum_{q=1}^K (P_{ij}^* - P_{ijq}^{**})^2 \alpha_q / \sum_{q=1}^K \alpha_q.$$

Теперь можно определить среднюю ошибку среднегоарифметического:

$$m_{ij} = \sqrt{\frac{\sigma_{ij}^2}{K-1}}.$$

Обычно, в медицинских исследованиях, если $\frac{m_{ij}}{P_{ij}^*} \cdot 100 \leq 5\%$, то можно считать степень согласованности мнений экспертов достаточной.

Теперь используя матрицы (2) и (3) составляем, логическую матрицу L , элементы которой принимают значения 0 или 1 согласно условию $|P_{ij} - P_{ij}^*| < \varepsilon$, здесь ε допустимые отклонения:

$$L = \begin{pmatrix} l_{11} l_{12} \dots l_{1n} \\ l_{21} l_{22} \dots l_{2n} \\ \dots \dots \dots \\ l_{m1} l_{m2} \dots l_{mn} \end{pmatrix}. \quad (4)$$

$$\text{Здесь } l_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ если } |P_{ij} - P_{ij}^*| \leq \varepsilon \\ 0, \text{ если } |P_{ij} - P_{ij}^*| > \varepsilon. \end{cases}$$

Здесь если ε для всех i и j равно между собой, тогда задается как одно число, которое определяется специалистом. Если ε для всех i и j неодинаково, тогда его значение определяется для всех болезней и симптомов и задается в виде таблицы:

$$\varepsilon = \begin{pmatrix} \varepsilon_{11} \varepsilon_{12} \dots \varepsilon_{1n} \\ \varepsilon_{21} \varepsilon_{22} \dots \varepsilon_{2n} \\ \dots \dots \dots \\ \varepsilon_{m1} \varepsilon_{m2} \dots \varepsilon_{mn} \end{pmatrix}.$$

Далее, определяется следующая сумма:

$$N_j = \sum_{i=1}^n l_{ji}. \quad (5)$$

Теперь вероятность страдания больного заболеванием B_j , по результату коллегиальных решений экспертов, можно определить следующим образом:

$$P_j = \frac{N_j}{m}. \quad (6)$$

Далее, сопоставляя между собой значения P_j ($j=1, 2, \dots, m$) определяется максимальный значения вероятности заболевания B_i и устанавливается диагноз.

Изложенный метод позволяет автоматизации процесса принятия коллегиальных диагностических решений основанных на обобщение мнений группы экспертов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельникова, О. А. Оценка согласованности мнений экспертов при проведении метода экспертной оценки в службе медицины катастроф / О. А. Мельников, А. Ю. Петров, А. В. Хафизова // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 6. – С. 54-57.
2. Сафаров, Т. С. Матричная вероятностная модель для создания советующих систем медицинской диагностики / Т. С. Сафаров, Ш. У. Ураков // Материалы республиканской научной конференции «Ёшматематикларнинг янгитеоремалари». – Наманган, 2009. – С. 32-34.
3. Старовойтова, И. М. Об организации работы консилиума врачей в медицинских учреждениях / И. М. Старовойтова // Заместитель главного врача. – 2013. – №4. (<http://www.zdrav.ru/articles/practice/detail.php?ID=86253>).

Материал поступил в редакцию 30.10.15.

METHODS OF EXPERT ESTIMATES OF TAKING COLLEGIAL DIAGNOSTIC DECISIONS

Sh.U. Urokov¹, O.B. Ruzibaev²

¹ Senior Lecturer, ² Assistant of Department “Software of Information Technologies”

¹ Samarkand State Medical Institute, ² Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan

Abstract. In this article the issues of acceptance of collegial decisions of medical diagnostics based on generalizations of experts' opinion are considered, estimates of coherence degree of experts' opinions in each symptom are carried out, and also the methods allowing to automate the adoption process of the joint diagnostic decisions based on generalization of experts' opinion are developed.

Keywords: expert assessment, diagnostic decisions, logical matrix, group of symptoms, concordance coefficient, consultation of doctors, expert estimate.

УДК 512.519.46

ГОМОЛОГИИ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА НИЛЬПОТЕНТНОЙ ПОДАЛГЕБРЫ \mathcal{L}_1 СПЕЦИАЛЬНОЙ АЛГЕБРЫ ЛИ

К.Н. Утеулиева¹, Н.К. Шаждекеева²^{1,2} кандидат физико-математических наук, доцент

Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова, Казахстан

Аннотация. Работа посвящена описанию пространства тривиальной гомологии третьего порядка максимальной нильпотентной подалгебры специальной алгебры Ли над полем характеристики нуль. В работах [2, 3] даны описания стабильных когомологий общей алгебры Ли W_n . В настоящей работе описываются пространство $H_3^{(3)}(\mathcal{L}_1)$ специальной алгебры Ли $L = S_n$, как модули над нулевой компонентой алгебры Ли S_n .

Ключевые слова: специальная алгебра Ли, гомологии групп третьего порядка.

1. Определения. Пусть P – поле характеристики нуль. $U = P[x_1, x_2, \dots, x_n] = \bigoplus_{k \geq 0} U_k$ – ассоциативно-коммутативная алгебра многочленов, где $U_k = \langle x^\alpha = x_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} \dots x_n^{\alpha_n} \mid |\alpha| = \sum_{i=1}^n \alpha_i = k \rangle$ – однородная компонента в U .

Положим $W_n = Der U$ – алгебра дифференцирования алгебры U . Пусть $D = \sum_{i=1}^n f_i \partial_i \in W_n$ – дифференцирование, где $\partial_i = \frac{\partial}{\partial x_i}$.

Через $div(D) = \sum_{i=1}^n \partial_i(f_i)$ обозначаем дивергенцию дифференцирования D . Тогда специальная алгебра Ли S_n определяется как подалгебра общей алгебры Ли, состоящая из дифференцирования без дивергенции, т.е. $S_n = \langle D \in W_n \mid div(D) = 0 \rangle$.

Положим $L = S_n$. Тогда $L = \bigoplus_{i \geq -1} L_i$, где

$$L_i = \langle x^\alpha \partial_j - \frac{\alpha_j}{|\alpha| + n - 1} x^{\alpha - \varepsilon_j} \mathcal{Z} \mid |\alpha| = i + 1, j = 1, 2, \dots, n \rangle$$

Здесь $\varepsilon_j = (0, \dots, 1, \dots, 0)$ – n -вектор (1 стоит на j -ом месте), $\mathcal{Z} = \sum_{i=1}^n x_i \partial_i$

$L_0 = sl_n = L_0^+ \oplus H \oplus L_0^-$ является подалгеброй в L , где

$$L_0^+ = \langle x_i \partial_j \mid i < j \rangle, H = \langle x_i \partial_i - x_{i+1} \partial_{i+1} \mid i = 1, 2, \dots, n-1 \rangle, L_0^- = \langle x_i \partial_j \mid i > j \rangle.$$

Умножение в L определяется так же, как и в W_n

$$[u \partial_i, v \partial_j] = u \partial_i(v) \partial_j - v \partial_j(u) \partial_i.$$

Положим $\mathcal{L}_1 = \bigoplus_{i \geq 1} \mathcal{L}_i$. Алгебра \mathcal{L}_1 является максимальной нильпотентной подалгеброй специальной алгебры Ли S_n .

Вектор $m \in L_0$ -модуля M называется старшим вектором, если $L_0^+ m = 0$. Для элемента $u = x^\alpha \partial_j \in L$ определим вес $\varepsilon(u)$ и степень $\deg(u)$, полагая

$$\varepsilon(u) = \sum_{i=1}^n (\alpha_i - \delta(i=j)) \varepsilon_i, \deg(u) = |\alpha| - 1,$$

где δ – символ Кронекера.

Пусть

$$C_q = C_q(\mathcal{L}_1) = \langle alt(u_1 \otimes u_2 \otimes \dots \otimes u_q) \rangle := u_1 \wedge u_2 \wedge \dots \wedge u_q \mid u_1 < u_2 < \dots < u_q$$

– пространство q -мерных цепей алгебры \mathcal{L}_1 , где $<$ – какой-нибудь линейный порядок в L [1]. Граничный оператор $\partial_q: C_q \rightarrow C_{q-1}$ определяется следующим образом

$$\partial_q(u_1 \wedge u_2 \wedge \dots \wedge u_q) = \sum_{i < j} (-1)^{i+j} [u_i, u_j] \wedge u_1 \wedge \dots \wedge \hat{u}_i \wedge \dots \wedge \hat{u}_j \wedge \dots \wedge \hat{u}_q,$$

где знак $\hat{\alpha}$ означает, что элемент α опущен. Пространство C_q является градуированным L_0 -модулем относительно действия

$$\rho(l)(u_1 \wedge u_2 \wedge \dots \wedge u_q) = \sum_{i=1}^q u_1 \wedge \dots \wedge [l, u_i] \wedge \dots \wedge u_q,$$

где $l \in L_0$ и имеет место формула

$$\rho(l)\partial = \partial\rho(l). \quad (1)$$

Пусть $Z_q = \text{Ker } \partial_q, B_q = \text{Im } \partial_{q+1}$ и $H_q(\mathcal{L}_1) = Z_q/B_q$ – пространство q -мерных циклов, границ и гомологии. Имеем

$$H_q(\mathcal{L}_1) = \bigoplus_{i \geq q} H_q^{(i)}(\mathcal{L}_1),$$

где $H_q^{(i)}(\mathcal{L}_1)$ – однородная компонента L_0 -модуля $H_q(\mathcal{L}_1)$. Пространство $H_q^{(q)}(\mathcal{L}_1)$ называется группой тривиальных гомологий алгебры \mathcal{L}_1 .

2. Формулировка основного результата.

Теорема S. Пусть $L = S_n, n \geq 6$. Имеет место изоморфизм

$$\begin{aligned} H_3^{(3)}(\mathcal{L}_1) \cong & R(6\pi_1 + \pi_{n-3}) \oplus R(4\pi_1 + \pi_2 + \pi_{n-2} + \pi_{n-1}) \oplus \\ & \oplus R(3\pi_1 + \pi_3 + 3\pi_{n-1}) \oplus R(2\pi_1 + 2\pi_2 + \pi_{n-3}) \oplus R(2\pi_1 + 2\pi_2 + \pi_{n-2} + \pi_{n-1}) \oplus \\ & \oplus R(2\pi_1 + \pi_3 + \pi_{n-2}) \oplus R(2\pi_1 + \pi_3 + 2\pi_{n-1}) \oplus R(\pi_1 + \pi_2 + \pi_3 + \pi_{n-2} + \pi_{n-1}) \oplus \\ & \oplus 2R(\pi_1 + \pi_3 + \pi_{n-1}) \oplus R(3\pi_2 + 3\pi_{n-1}) \oplus R(\pi_2 + \pi_3 + \pi_{n-2}) \oplus \\ & \oplus R(\pi_2 + \pi_3 + 2\pi_{n-1}) \oplus R(2\pi_3 + \pi_{n-3}) \oplus R(\pi_2) \oplus R(3\pi_1) \oplus \\ & \oplus R(3\pi_1 + \pi_2 + \pi_{n-2}) \oplus R(3\pi_1 + \pi_2 + 2\pi_{n-1}) \oplus 2R(2\pi_1 + \pi_2 + \pi_{n-1}) \oplus \\ & \oplus R(\pi_1 + 2\pi_2 + 2\pi_{n-1}) \oplus R(\pi_1 + 2\pi_2 + \pi_{n-2}) \text{ (всего 22 компоненты)}, \end{aligned}$$

где $R(\lambda)$ – неприводимый модуль со старшим весом λ и π_i – фундаментальные веса, $i = 1, 2, \dots, n-1$.

Доказательство теоремы основано на разложении L_0 -модуля $\Lambda^3 L_1$.

Предложение S. Имеет место следующее разложение

$$\begin{aligned} \Lambda^3 L_1 \cong & R(6\pi_1 + \pi_{n-3}) \oplus R(5\pi_1 + 2\pi_{n-1}) \oplus R(4\pi_1 + \pi_2 + \pi_{n-2} + \pi_{n-1}) \oplus R(4\pi_1 + \pi_{n-1}) \oplus \\ & \oplus R(3\pi_1 + \pi_3 + 3\pi_{n-1}) \oplus R(2\pi_1 + 2\pi_2 + \pi_{n-3}) \oplus R(2\pi_1 + 2\pi_2 + \pi_{n-2} + \pi_{n-1}) \oplus \\ & \oplus R(2\pi_1 + \pi_3 + \pi_{n-2}) \oplus R(2\pi_1 + \pi_3 + 2\pi_{n-1}) \oplus R(\pi_1 + \pi_2 + \pi_3 + \pi_{n-2} + \pi_{n-1}) \oplus \\ & \oplus 2R(\pi_1 + \pi_3 + \pi_{n-1}) \oplus R(3\pi_2 + 3\pi_{n-1}) \oplus R(\pi_2 + \pi_3 + \pi_{n-2}) \oplus R(\pi_2 + \pi_3 + 2\pi_{n-1}) \oplus \\ & \oplus R(2\pi_3 + \pi_{n-3}) \oplus R(\pi_2) \oplus R(5\pi_1 + \pi_{n-2}) \oplus 2R(3\pi_1) \oplus 2R(3\pi_1 + \pi_2 + \pi_{n-2}) \oplus \\ & \oplus 2R(3\pi_1 + \pi_2 + 2\pi_{n-1}) \oplus 4R(2\pi_1 + \pi_2 + \pi_{n-1}) \oplus 2R(2\pi_1 + 2\pi_2 + \pi_{n-2}) \oplus \\ & \oplus 2R(\pi_1 + 2\pi_2 + 2\pi_{n-1}) \oplus R(\pi_1 + \pi_2) \oplus R(2\pi_2 + \pi_{n-1}) \text{ (всего 34 компоненты)}. \end{aligned}$$

Доказательство. По формуле размерности Вейля устанавливается, что сумма размерности неприводимых модулей, приведенных в формулировке предложения, равна размерности L_0 -модуля $\Lambda^3 L_1$. Нам остается найти линейно-независимые старшие векторы из $\Lambda^3 L_1$, соответствующие старшим весам, приведенным в формулировке предложения. Мы воспользуемся тем, что специальная алгебра S_n не только является подалгеброй в общей алгебре W_n , а также является L_0 -подмодулем и выделяется прямым слагаемым. Следовательно, пространство гомологии алгебры S_n является L_0 -подмодулем пространства гомологии общей алгебры W_n . Поэтому среди 3-цепей алгебры W_n мы выбираем те цепи, компоненты которых имеют нулевую дивергенцию. Приведем их список по весам.

1. $6\pi_1 + \pi_{n-3}$.

$$u_1 = x_1^2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_1^2 \partial_{n-2}.$$

2. $4\pi_1 + \pi_2 + \pi_{n-2} + \pi_{n-1}$.

$$u_2 = x_1^2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_{n-1}.$$

3. $3\pi_1 + \pi_3 + 3\pi_{n-1}$.

$$u_3 = x_1^2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_3 \partial_n.$$

4. $2\pi_1 + 2\pi_2 + \pi_{n-3}$.

$$u_4 = x_1^2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_1^2 \partial_{n-2} + x_1^2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_2^2 \partial_{n-2} + x_2^2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_1^2 \partial_{n-2} - x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_{n-1} \wedge x_1^2 \partial_{n-2} - x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_1 x_2 \partial_{n-2} - x_1^2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_{n-1} \wedge x_1 x_2 \partial_{n-2}.$$

5. $2\pi_1 + 2\pi_2 + \pi_{n-2} + \pi_{n-1}$.

$$u_5 = x_1^2 \partial_n \wedge x_2^2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_{n-1} - 2x_1^2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_{n-1}.$$

6. $2\pi_1 + \pi_3 + \pi_{n-2}$.

$$u_6 = \sum_i x_1^2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_3 x_i \partial_{n-1} - x_1^2 \partial_n \wedge x_1 x_3 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_{n-1} - x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_3 x_i \partial_{n-1} + x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_{n-1} + x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_3 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_{n-1} + x_1 x_3 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_{n-1} - x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_3 x_i \partial_n + x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_1 x_3 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_n + x_1 x_2 \partial_{n-1} \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_3 x_i \partial_n - x_1 x_3 \partial_{n-1} \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_n - x_1 x_2 \partial_{n-1} \wedge x_1 x_3 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_n + x_1 x_3 \partial_{n-1} \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_n.$$

Цепь u_6 может иметь отличную от нуля дивергенцию только при $i = 1, 2, 3, n - 1, n$. При $i = 1$ имеем просто нулевую цепь. Случаи $i = 2, 3$ и $i = n, n - 1$ соответствующей группировке дают цепи с нулевой дивергенции.

7. $2\pi_1 + \pi_3 + 2\pi_{n-1}$.

$$u_7 = x_1^2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_n \wedge x_3 \partial + x_1^2 \partial_n \wedge x_2 \partial \wedge x_1 x_3 \partial_n + x_1 \partial \wedge x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_3 \partial_n,$$

$$u_8 = \sum_i x_1^2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_3 x_i \partial_n - x_1^2 \partial_n \wedge x_1 x_3 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_n - x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_3 x_i \partial_n + x_1 x_3 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_n + x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_3 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_n - x_1 x_3 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_n.$$

Линейная комбинация $4u_7 - (n + 1)u_8$ цепей u_7, u_8 является 3-циклом алгебры S_n .

8. $\pi_1 + \pi_2 + \pi_3 + \pi_{n-2} + \pi_{n-1}$

$$u_9 = 2x_1^2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_n \wedge x_2 x_3 \partial_{n-1} + x_1^2 \partial_n \wedge x_2 x_3 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_{n-1} - x_1^2 \partial_n \wedge x_2^2 \partial_n \wedge x_1 x_3 \partial_{n-1} + 2x_1^2 \partial_n \wedge x_2^2 \partial_{n-1} \wedge x_1 x_3 \partial_n + x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_2 x_3 \partial_n + 3x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_3 \partial_n \wedge x_1 x_3 \partial_{n-1} + x_1 x_3 \partial_n \wedge x_2^2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_{n-1}.$$

Отсюда видно, что цепь u_9 является циклом алгебры S_n , т.к. в цепи присутствует вес π_3 и все компоненты u_9 имеют нулевую дивергенцию.

9. $\pi_1 + \pi_2 + \pi_{n-1}$

$$u_{10} = x_1^2 \partial_n \wedge x_2 \partial \wedge x_3 \partial + x_1 \partial \wedge x_1 x_2 \partial_n \wedge x_3 \partial + x_1 \partial \wedge x_2 \partial \wedge x_1 x_3 \partial_n,$$

$$u_{11} = \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_n \wedge x_3 \partial + x_1 x_i \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_3 \partial + x_1^2 \partial_i \wedge x_2 \partial \wedge x_3 x_i \partial_n + x_1 x_i \partial_n \wedge x_2 \partial \wedge x_1 x_3 \partial_i + x_1 \partial \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_3 x_i \partial_n + x_1 \partial \wedge x_2 x_i \partial_n \wedge x_1 x_3 \partial_i,$$

$$u_{12} = \sum_{i,j} x_1^2 \partial_n \wedge x_2 x_i \partial_j \wedge x_3 x_j \partial_i + x_1 x_i \partial_j \wedge x_1 x_2 \partial_n \wedge x_3 x_j \partial_i + x_1 x_i \partial_j \wedge x_2 x_j \partial_i \wedge x_1 x_3 \partial_n.$$

Здесь имеются следующие циклы алгебры S_n

$$u_{10} - (n + 1)u_{12}, 3u_{11} - 6u_{12} - (n + 1)u_{13}.$$

10. $3\pi_2 + 3\pi_{n-1}$.

$$u_{14} = x_1^2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_n \wedge x_2^2 \partial_n.$$

То, что u_{14} является циклом алгебры S_n , нет сомнения.

11. $\pi_2 + \pi_3 + \pi_{n-2}$.

$$u_{15} = x_1 \vartheta \wedge x_1 x_2 \partial_n \wedge x_2 x_3 \partial_{n-1} - x_1 \vartheta \wedge x_1 x_2 \partial_{n-1} \wedge x_2 x_3 \partial_n - x_1 \vartheta \wedge x_2^2 \partial_n \wedge x_1 x_3 \partial_{n-1} + x_1 \vartheta \wedge x_2^2 \partial_{n-1} \wedge x_1 x_3 \partial_n + x_1 x_2 \partial_n \wedge x_2 \vartheta \wedge x_1 x_3 \partial_{n-1} + x_1 x_2 \partial_{n-1} \wedge x_2 \vartheta \wedge x_1 x_3 \partial_n + x_1^2 \partial_n \wedge x_2 \vartheta \wedge x_2 x_3 \partial_{n-1} + x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_2 \vartheta \wedge x_2 x_3 \partial_n + x_1^2 \partial_n \wedge x_2^2 \partial_{n-1} \wedge x_3 \vartheta - x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_2^2 \partial_n \wedge x_3 \vartheta - 2x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_{n-1} \wedge x_3 \vartheta,$$

$$u_{16} = \sum_i x_1^2 \partial_n \wedge x_2^2 \partial_i \wedge x_3 x_i \partial_{n-1} - x_1^2 \partial_n \wedge x_2 x_3 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_{n-1} - 2x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_3 x_i \partial_{n-1} + x_1 x_2 \partial_n \wedge x_2 x_3 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_{n-1} + x_1 x_3 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_{n-1} - x_1 x_3 \partial_n \wedge x_2^2 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_{n-1} - x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_2^2 \partial_i \wedge x_3 x_i \partial_n + x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_2 x_3 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_n + 2x_1 x_2 \partial_{n-1} \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_3 x_i \partial_n - x_1 x_2 \partial_{n-1} \wedge x_2 x_3 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_n - x_1 x_3 \partial_{n-1} \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_n + x_1 x_3 \partial_{n-1} \wedge x_2^2 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_n + x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_3 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_{n-1} - x_2^2 \partial_n \wedge x_2^2 \partial_i \wedge x_3 x_i \partial_{n-1} - x_2 x_3 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_{n-1} + x_2 x_3 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_{n-1} - x_1 x_2 \partial_{n-1} \wedge x_1 x_3 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_n - x_2^2 \partial_{n-1} \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_3 x_i \partial_n + x_2^2 \partial_{n-1} \wedge x_1 x_3 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_n + x_2 x_3 \partial_{n-1} \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_n - x_2 x_3 \partial_{n-1} \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_n.$$

Циклом без дивергенции данного веса является элемент

$$4u_{15} - (n+1)u_{16}.$$

12. $\pi_2 + \pi_3 + 2\pi_{n-1}$.

$$u_{17} = \sum_i x_1^2 \partial_n \wedge x_2^2 \partial_i \wedge x_3 x_i \partial_n - 2x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_3 x_i \partial_n + x_2^2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_3 x_i \partial_n - x_1^2 \partial_n \wedge x_2 x_3 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_n + x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_3 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_n + x_1 x_3 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_n - x_2 x_3 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_n + x_1 x_2 \partial_n \wedge x_2 x_3 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_n - x_2^2 \partial_n \wedge x_1 x_3 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_n - x_1 x_3 \partial_n \wedge x_2^2 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_n + x_2 x_3 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_n \wedge x_1 x_i \partial_n.$$

По весу видно, что данный элемент является циклом. Он может дать ненулевую дивергенцию только при $i = 1, 2, 3, n$. Случаи $i = 1, 2, 3$ вместе дают нам элемент с нулевой дивергенцией. При $i = n$ получаем нулевую цепь.

13. $2\pi_3 + \pi_{n-3}$

$$u_{18} = x_1^2 \partial_n \wedge x_2^2 \partial_{n-1} \wedge x_3^2 \partial_{n-2} - x_1^2 \partial_n \wedge x_2^2 \partial_n \wedge x_3^2 \partial_{n-2} \wedge x_3^2 \partial_{n-1} - x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_2^2 \partial_n \wedge x_3^2 \partial_{n-2} + x_1^2 \partial_{n-2} \wedge x_2^2 \partial_n \wedge x_3^2 \partial_{n-1} + x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_2^2 \partial_{n-1} \wedge x_3^2 \partial_{n-2} \wedge x_3^2 \partial_n - x_1^2 \partial_{n-2} \wedge x_2^2 \partial_{n-1} \wedge x_3^2 \partial_n + 4x_1^2 \partial_n \wedge x_2 x_3 \partial_{n-1} \wedge x_2 x_3 \partial_{n-2} - 4x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_2 x_3 \partial_n \wedge x_2 x_3 \partial_{n-2} + 4x_1^2 \partial_{n-2} \wedge x_2 x_3 \partial_n \wedge x_2 x_3 \partial_{n-1} - 4x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_{n-1} \wedge x_3^2 \partial_{n-2} + 4x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_{n-2} \wedge x_3^2 \partial_{n-1} - 4x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_{n-2} \wedge x_3^2 \partial_n - 4x_1 x_3 \partial_n \wedge x_2^2 \partial_{n-1} \wedge x_1 x_3 \partial_{n-2} + 4x_1 x_2 \partial_n \wedge x_2^2 \partial_{n-2} \wedge x_1 x_3 \partial_{n-1} - 4x_1 x_3 \partial_{n-2} \wedge x_2^2 \partial_n \wedge x_1 x_3 \partial_{n-1} + 2x_1 x_3 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_{n-1} \wedge x_2 x_3 \partial_{n-2} - 2x_1 x_3 \partial_{n-1} \wedge x_1 x_2 \partial_n \wedge x_2 x_3 \partial_{n-2} - 2x_1 x_3 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_{n-2} \wedge x_2 x_3 \partial_{n-1} + 2x_1 x_3 \partial_{n-1} \wedge x_1 x_2 \partial_{n-2} \wedge x_2 x_3 \partial_n + 2x_1 x_3 \partial_{n-2} \wedge x_1 x_2 \partial_n \wedge x_2 x_3 \partial_{n-1} - 2x_1 x_3 \partial_{n-2} \wedge x_1 x_2 \partial_{n-1} \wedge x_2 x_3 \partial_n.$$

Так как $n > 5$, данная цепь не имеет дивергенцию. По весу видно, что она является циклом.

14. π_3 .

$$u_{19} = x_1 \vartheta \wedge x_2 \vartheta \wedge x_3 \vartheta,$$

$$u_{20} = \sum_{i,j} x_1 \vartheta \wedge x_2 x_i \partial_j \wedge x_3 x_j \partial_i + x_1 x_i \partial_j \wedge x_2 \vartheta \wedge x_3 x_j \partial_i + x_1 x_i \partial_j \wedge x_2 x_j \partial_i \wedge x_3 \vartheta,$$

$$u_{21} = \sum_{i,j,l} x_1 x_i \partial_j \wedge x_2 x_j \partial_l \wedge x_3 x_l \partial_i.$$

Линейная комбинация $u_{20} - (n+1)u_{21}$ является циклом без дивергенции.

По формуле (1) вышеприведенные старшие векторы автоматически являются циклами, т.к. их старшие веса не содержатся во множестве старших весов L_0 – модуля $L_1 \wedge L_2$.

Продолжим список старших векторов.

15. $5\pi_1 + 2\pi_{n-1}$

$$u_{22} = \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_1^2 \partial_n \wedge x_1 x_i \partial_n.$$

Имеем

$$\partial(u_{22}) = -(n-2)x_1^2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_n.$$

Таким образом, u_{22} не является циклом и не имеет дивергенции.

$$16. 4\pi_1 + \pi_{n-1}$$

$$u_{23} = \sum_i x_1^2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_1 \partial_i,$$

$$u_{24} = \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_n \wedge x_1 \partial_i,$$

$$u_{25} = \sum_{i,j} x_1^2 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_j \wedge x_1 x_j \partial_n.$$

Имеем следующую систему уравнений относительно образов данных цепей

$$\partial(u_{23}) = -2x_1 \partial \wedge x_1^2 \partial_n + (n-2)x_1^2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i + \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_1^2 x_i \partial_n,$$

$$\partial(u_{24}) = (n+1)x_1 \partial \wedge x_1^2 \partial_n - x_1^2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i - \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_1^2 x_i \partial_n + \sum_i x_1 x_i \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i,$$

$$\partial(u_{25}) = -x_1 \partial \wedge x_1^2 \partial_n - 3x_1^2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i + n \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_1^2 x_i \partial_n + (n+1) \sum_i x_1 x_i \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i.$$

Ранг матрицы данной системы

$$\begin{pmatrix} -2 & n-2 & 1 & 0 \\ n+1 & -1 & -1 & 1 \\ -1 & -3 & n & n+1 \end{pmatrix}$$

равен трем. Значит, здесь циклов нет. Элемент $u_{23} + u_{24} - (n+1)u_{25}$ не имеет дивергенций. Теперь мы приводим список комбинированных циклов.

$$17. 5\pi_1 + \pi_{n-2}$$

$$u_{26} = \sum_i x_1 x_i \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_1^2 \partial_{n-1} - x_1 x_i \partial_{n-1} \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_1^2 \partial_n,$$

$$u_{27} = \sum_i x_1^2 \partial_n \wedge x_1 \partial_i \wedge x_1^2 \partial_{n-1}.$$

Имеем

$$\partial(u_{26}) = -(n+2)(x_1^2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_{n-1} - x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_1^2 \partial_n),$$

$$\partial(u_{27}) = x_1^2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_{n-1} - x_1^2 \partial_{n-1} \wedge x_1^2 \partial_n.$$

Цикл $(n+2)u_{26} + u_{27}$ — единственный старший цикл данного веса. Но бездивергентным элементом является $(n+2)u_{26} - u_{27}$, который не будет циклом.

$$18. 3\pi_1 + \pi_2 + 2\pi_{n-1}$$

$$u_{28} = x_1^2 \partial_n \wedge x_1 \partial_i \wedge x_1 x_2 \partial_n,$$

$$u_{29} = \sum_i x_1 x_i \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1^2 \partial_n - x_2 x_i \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_1^2 \partial_n,$$

$$u_{30} = \sum_i x_1 x_i \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i - x_2 x_i \partial_n \wedge x_1^2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i.$$

Имеем

$$\partial(u_{28}) = \partial(u_{29}) = x_1^2 \partial_n \wedge x_1^2 x_2 \partial_n - x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_n,$$

$$\partial(u_{30}) = -(n+2)(x_1^2 \partial_n \wedge x_1^2 x_2 \partial_n - x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_n).$$

Тогда имеются два цикла данного веса:

$$(n+2)u_{28} + u_{30}, (n+2)u_{29} + u_{30}.$$

Бездивергентным циклом данного веса будет

$$(2n + 7)u_{28} + (n^2 + 3n - 1)u_{29} + (n + 3)u_{30}.$$

$$19. 3\pi_1 + \pi_2 + 2\pi_{n-2}.$$

$$u_{31} = 2x_1^2\partial_n \wedge x_2\partial \wedge x_1^2\partial_{n-1} - x_1x_2\partial_n \wedge x_1\partial \wedge x_1^2\partial_{n-1} + x_1x_2\partial_{n-1} \wedge x_1\partial \wedge x_1^2\partial_n,$$

$$u_{32} = \sum_i x_1x_i\partial_n \wedge x_1x_2\partial_i \wedge x_1^2\partial_{n-1} - x_2x_i\partial_n \wedge x_1^2\partial_i \wedge x_1^2\partial_{n-1} - x_1x_i\partial_{n-1} \wedge x_1x_2\partial_i \wedge x_1^2\partial_n + x_2x_i\partial_{n-1} \wedge x_1^2\partial_i \wedge x_1^2\partial_n,$$

$$u_{33} = \sum_i x_1x_i\partial_n \wedge x_1x_2\partial_{n-1} \wedge x_1^2\partial_i - x_1x_i\partial_{n-1} \wedge x_1x_2\partial_n \wedge x_1^2\partial_i - x_2x_i\partial_n \wedge x_1^2\partial_{n-1} \wedge x_1^2\partial_i + x_2x_i\partial_{n-1} \wedge x_1^2\partial_n \wedge x_1^2\partial_i.$$

Имеем следующие граничные образы

$$\begin{aligned} \partial(u_{31}) &= -\partial(u_{33}) = x_1^2\partial_n \wedge x_1^2x_2\partial_{n-1} - x_1x_2\partial_n \wedge x_1^2\partial_{n-1} - x_1^2\partial_{n-1} \wedge x_1^2\partial_n + x_1x_2\partial_{n-1} \wedge x_1^2\partial_n, \\ \partial(u_{32}) &= 3(x_1^2\partial_n \wedge x_1^2x_2\partial_{n-1} - x_1x_2\partial_n \wedge x_1^2\partial_{n-1} - x_1^2\partial_{n-1} \wedge x_1^2x_2\partial_n + x_1x_2\partial_{n-1} \wedge x_1^2\partial_n). \end{aligned}$$

Отсюда получаем следующие два цикла данного веса

$$u_{31} + u_{33}, u_{32} + 3u_{33}.$$

Цикл $u_{31} + nu_{32} + (3n + 1)u_{33}$ не имеет дивергенцию.

$$20. \pi_1 + 2\pi_2 + 2\pi_{n-1}$$

$$u_{34} = 2x_1^2\partial_n \wedge x_2\partial \wedge x_1x_2\partial_n + x_2^2\partial_n \wedge x_1\partial \wedge x_1^2\partial_n,$$

$$u_{35} = \sum_i x_1^2\partial_i \wedge x_2x_i\partial_n \wedge x_1x_2\partial_n - x_1x_2\partial_i \wedge x_1x_i\partial_n \wedge x_1x_2\partial_n - x_1x_2\partial_i \wedge x_2x_i\partial_n \wedge x_1^2\partial_n + x_2^2\partial_i \wedge x_1x_i\partial_n \wedge x_1^2\partial_n,$$

$$u_{36} = \sum_i x_1^2\partial_n \wedge x_2x_i\partial_n \wedge x_1x_2\partial_i - x_1x_2\partial_n \wedge x_1x_i\partial_n \wedge x_1x_2\partial_i - x_1x_2\partial_n \wedge x_2x_i\partial_n \wedge x_1^2\partial_i + x_2^2\partial_n \wedge x_1x_i\partial_n \wedge x_1^2\partial_i.$$

Следующие граничные образы

$$\begin{aligned} 2\partial(u_{34}) &= -\partial(u_{35}) = 2(x_1^2\partial_n \wedge x_1x_2^2\partial_n - 2x_1x_2\partial_n \wedge x_1^2x_2\partial_n + x_2^2\partial_n \wedge x_1^2\partial_n), \\ \partial(u_{36}) &= -(n + 2)(x_1^2\partial_n \wedge x_1x_2^2\partial_n - 2x_1x_2\partial_n \wedge x_1^2x_2\partial_n + x_2^2\partial_n \wedge x_1^2\partial_n) \end{aligned}$$

дают нам два цикла данного веса $2u_{34} + u_{35}, (n + 2)u_{34} + u_{36}$ алгебры W_n .

Единственным циклом алгебры S_n является

$$2nu_{34} - (n^2 + 3n + 4)u_{35} + (2n + 4)u_{36}.$$

$$21. \pi_1 + 2\pi_2 + \pi_{n-2}$$

$$u_{37} = 2x_1\partial \wedge x_1x_2\partial_n x_1x_2\partial_{n-1} - x_1\partial \wedge x_2^2\partial_n \wedge x_1^2\partial_{n-1} - x_1\partial \wedge x_1^2\partial_n \wedge x_2^2\partial_{n-1},$$

$$u_{38} = \sum_i x_1^2\partial_i \wedge x_2x_i\partial_n \wedge x_1x_2\partial_{n-1} - x_1x_2\partial_i \wedge x_2x_i\partial_n \wedge x_1^2\partial_{n-1} - x_1x_2\partial_i \wedge x_1x_i\partial_n \wedge x_1x_2\partial_{n-1} + x_2^2\partial_i \wedge x_1x_i\partial_n \wedge x_1^2\partial_{n-1} - x_2^2\partial_i \wedge x_2x_i\partial_n \wedge x_1^2\partial_n + x_1x_2\partial_i \wedge x_2x_i\partial_{n-1} \wedge x_1^2\partial_n + x_1x_2\partial_i \wedge x_1x_i\partial_{n-1} \wedge x_1^2\partial_n,$$

$$u_{39} = \sum_i x_1^2\partial_i \wedge x_1x_i\partial_n \wedge x_2^2\partial_{n-1} - x_1^2\partial_i \wedge x_2x_i\partial_n \wedge x_1x_2\partial_{n-1} - x_1x_2\partial_i \wedge x_1x_i\partial_n \wedge x_1x_2\partial_{n-1} + x_1x_2\partial_i \wedge x_2x_i\partial_n \wedge x_1^2\partial_{n-1} - x_1^2\partial_i \wedge x_1x_i\partial_{n-1} \wedge x_2^2\partial_n + x_1^2\partial_i \wedge x_2x_i\partial_{n-1} \wedge x_1x_2\partial_n + x_1x_2\partial_i \wedge x_1x_i\partial_{n-1} \wedge x_1x_2\partial_n - x_1x_2\partial_i \wedge x_2x_i\partial_{n-1} \wedge x_1^2\partial_n.$$

С помощью данных цепей получаем следующие граничные условия

$$\partial(u_{38}) = 0, n\partial(u_{37}) = -\partial(u_{39}) = (n(x_1^2\partial_n \wedge x_1x_2^2\partial_{n-1} - 2x_1x_2\partial_n \wedge x_1^2x_2\partial_{n-1} + x_2^2\partial_n \wedge x_1^2\partial_{n-1} - x_1^2\partial_{n-1} \wedge x_1x_2^2\partial_n + 2x_1x_2\partial_{n-1} \wedge x_1^2x_2\partial_n - x_2^2\partial_{n-1} \wedge x_1^2\partial_n).$$

Отсюда получаем два цикла u_{38} и $nu_{37} + u_{39}$ алгебры W_n . Циклом для алгебры S_n будет

$$2nu_{37} + (n^2 + n - 1)u_{38} + 2u_{39}.$$

22. $2\pi_1 + \pi_2 + \pi_{n-1}$.

$$u_{40} = x_1 z \wedge x_2 z \wedge x_1^2 \partial_n,$$

$$u_{41} = \sum_i x_1 x_i \partial_n \wedge x_2 z \wedge x_1^2 \partial_i - x_2 x_i \partial_n \wedge x_1 z \wedge x_1^2 \partial_i,$$

$$u_{42} = \sum_i x_1 x_i \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 z - x_2 x_i \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_1 z,$$

$$u_{43} = \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 z - x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_1 z,$$

$$u_{44} = \sum_{i,j} x_1 x_i \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_j \wedge x_1 x_j \partial_i - x_2 x_i \partial_n \wedge x_1^2 \partial_j \wedge x_1 x_j \partial_i,$$

$$u_{45} = \sum_{i,j} x_1^2 \partial_i \wedge x_1 x_2 \partial_j \wedge x_1 x_j \partial_i,$$

$$u_{46} = \sum_{i,j} x_1 x_i \partial_n \wedge x_2 x_j \partial_i \wedge x_1^2 \partial_j - x_2 x_i \partial_n \wedge x_1 x_j \partial_i \wedge x_1^2 \partial_j,$$

$$u_{37} = \sum_{i,j} x_1 x_i \partial_j \wedge x_2 x_j \partial_i \wedge x_1^2 \partial_n.$$

Имеем

$$\partial(u_{40}) = x_1 z \wedge x_1^2 x_2 \partial_n - x_2 z \wedge x_1^3 \partial_n,$$

$$\partial(u_{41}) = -(n+1)(x_1 z \wedge x_1^2 x_2 \partial_n - x_2 z \wedge x_1^3 \partial_n) + \sum_{i,j} x_1 x_i \partial_n \wedge x_1^2 x_2 \partial_i - x_2 x_i \partial_n \wedge x_1^3 \partial_n,$$

$$- \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_1 x_2 \partial_i \partial_n - x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1^2 x_i \partial_n - (\sum_i x_1 x_i \partial_n \wedge x_1^2 x_2 \partial_i - x_2 x_i \partial_n \wedge x_1^3 \partial_i) + (x_1^2 \partial_n \wedge x_1 x_2 z -$$

$$\partial(u_{42}) = x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1^2 z),$$

$$\partial(u_{43}) =$$

$$- \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_1 x_2 \partial_i \partial_n - x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1^2 x_i \partial_n + n(x_1^2 \partial_n \wedge x_1 x_2 z - x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1^2 z) - (x_1 z \wedge x_1^2 x_2 \partial_n - x_2 z \wedge x_1^3 \partial_n),$$

$$\partial(u_{44}) = (n+2)(\sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_1 x_2 x_i \partial_n - x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1^2 x_i \partial_n) + (n+1)(\sum_i x_1 x_i \partial_n \wedge x_1^2 x_2 \partial_i - x_2 x_i \partial_n \wedge x_1^3 \partial_i),$$

$$\partial(u_{45}) = (n+1)(\sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_1 x_2 x_i \partial_n - x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1^2 x_i \partial_n) - \sum_i x_1 x_i \partial_n \wedge x_1^2 x_2 \partial_i - x_2 x_i \partial_n \wedge x_1^3 \partial_i,$$

$$\partial(u_{46}) =$$

$$-(n+1)(\sum_i x_1 x_i \partial_n \wedge x_1^2 x_2 \partial_i - x_2 x_i \partial_n \wedge x_1^3 \partial_i) + 2(\sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_1 x_2 z -$$

$$x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1^2 z) - (x_1 z \wedge x_1^2 x_2 \partial_n - x_2 z \wedge x_1^3 \partial_n),$$

$$\partial(u_{47}) = 2(\sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_1 x_2 x_i \partial_n - x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1^2 x_i \partial_n) - \sum_i x_1 x_i \partial_n \wedge x_1^2 x_2 \partial_i - x_2 x_i \partial_n \wedge x_1^3 \partial_i).$$

Ранг матрицы данных условий

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -n-1 \\ -1 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & n & -1 \\ -n-2 & n+2 & 0 & 0 \\ n+1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -n-1 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

равен 4. Значит, имеются 4 цикла алгебры W_n

$$\begin{aligned} & (2n^2 - 3n - 1)u_{40} + (2n^2 + 2n - 1)u_{41} + (n+1)nu_{42} - (n+2)u_{43} - (n-1)u_{44}, \\ & n(n^2 + n - 4)u_{40} + (n^2 + 2n - 1)u_{41} + (n+1)nu_{42} - (n+1)u_{43} + (n-1)u_{45}, \\ & (n^3 - n^2 - 4n + 6)u_{40} + (n^2 - 3)u_{41} - 2u_{42} + 2u_{43} - (n-1)u_{46}, \\ & (3n^2 - 2n + 3)u_{40} - (n^2 - 3)u_{41} + 2nu_{42} - 2u_{43} + (n-1)u_{47}. \end{aligned}$$

Циклами без дивергенции будут

$$\begin{aligned} & (2n^2 + 2n - 3)u_{40} - (n^3 - 2n^2 + 2n + 1)u_{41} - (3n + 2)u_{42} - (n+1)(2n^2 - 1)u_{43} + n(n+1)^2 u_{44} + \\ & (n^2 - n - 1)(n+1)^2 u_{45} + n_2(n+1)^2 u_{46} + (n^2 - n - 1)(n+1)u_{47}, \\ & (n^2 - 2)u_{40} - u_{43} - (n+1)u_{44} + (n^2 - 1)u_{45} - (n+2)(n^2 - n - 1)u_{47}. \end{aligned}$$

23. $3\pi_1$.

$$u_{48} = \sum_{i,j,k} x_1 x_i \partial_j \wedge x_1 x_j \partial_k \wedge x_1 x_k \partial_i,$$

$$u_{49} = \sum_i x_1 z \wedge x_i z \wedge x_1^2 \partial_i,$$

$$u_{50} = \sum_{i,j} x_j z \wedge x_1 x_i \partial_j \wedge x_1^2 \partial_i,$$

$$u_{51} = \sum_{i,j,k} x_i x_j \partial_k \wedge x_1 x_k \partial_i \wedge x_1^2 \partial_j.$$

Вычисляем их граничные образы

$$\begin{aligned} \partial(u_{48}) &= 3(n+1) \sum_{i,j} x_1 x_i \partial_j \wedge x_1^2 x_j \partial_i - 3x_1 z \wedge x_1^2 z - 3 \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_1 x_i z, \\ \partial(u_{49}) &= -(n-2) x_1 z \wedge x_1^2 z - \sum_i x_i z \wedge x_1^3 \partial_i, \\ \partial(u_{50}) &= -\sum_{i,j} x_1 x_i \partial_j \wedge x_1^2 x_j \partial_i + 3x_1 z \wedge x_1^2 z - (n+1) \sum_i x_i z \wedge x_1^3 \partial_i - (n-1) \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_1 x_i z, \\ \partial(u_{51}) &= (n+2) \sum_{i,j} x_1 x_i \partial_j \wedge x_1^2 x_j \partial_i - \sum_i x_i z \wedge x_1^3 \partial_i - 2 \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_1 x_i z. \end{aligned}$$

Ранг матрицы данных условий

$$\begin{pmatrix} 3n+3 & -3 & 0 & -3 \\ 0 & -n+2 & -1 & 0 \\ -1 & 3 & -n-1 & -n+1 \\ n+2 & 0 & -1 & -2 \end{pmatrix}$$

равен 3. Значит, имеется всего один цикл алгебры W_n

$$(n+2)u_{48} - 3u_{49} + 3u_{50} - 3nu_{51},$$

который имеет нулевую дивергенцию.

В последующих двух весов отсутствуют циклы без дивергенции.

24. $2\pi_1 + \pi_{n-1}$.

$$\begin{aligned} u_{52} &= \sum_i x_1^2 \partial_n \wedge x_2^2 \partial_i \wedge x_i z - 2x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_i z + x_2^2 \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_i z, \\ u_{53} &= \sum_i x_1 x_i \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_2 z - x_2 x_i \partial_n \wedge x_1^2 \partial_i \wedge x_2 z - x_1 x_i \partial_n \wedge x_2^2 \partial_i \wedge x_1 z + x_2 x_i \partial_n \wedge x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 z, \\ u_{54} &= \sum_{i,j} x_1^2 \partial_i \wedge x_2 x_j \partial_n \wedge x_2 x_i \partial_j - x_1 x_2 \partial_i \wedge x_2 x_j \partial_n \wedge x_1 x_i \partial_j - x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 x_j \partial_n \wedge x_2 x_i \partial_j + x_2^2 \partial_i \wedge x_1 x_j \partial_n \wedge x_1 x_i \partial_j. \end{aligned}$$

Их образы равны

$$\begin{aligned} \partial(u_{52}) &= \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_2^2 x_i \partial_n - 2x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 x_2 x_i \partial_n + x_2^2 \partial_i \wedge x_1^2 x_i \partial_n + (n-2)(x_1^2 \partial_n \wedge x_2^2 z - 2x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_2 z + x_1^2 \partial_n \wedge x_1^2 z), \\ \partial(u_{53}) &= -(\sum_i x_1^2 \partial_n \wedge x_2^2 x_i \partial_n - 2x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 x_2 x_i \partial_n \wedge x_2^2 \partial_i \wedge x_1^2 x_i \partial_n) - (x_1^2 \partial_n \wedge x_2^2 z - 2x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_2 z + x_2^2 \partial_n \wedge x_1^2 z), \\ \partial(u_{54}) &= -(n+1)(\sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_2^2 x_i \partial_n - 2x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_2 x_i \partial_n + x_2^2 \partial_i \wedge x_1^2 x_i \partial_n) + \\ &\quad + (x_1^2 \partial_n \wedge x_2^2 z - 2x_1 x_2 \partial_n \wedge x_1 x_2 z + x_2^2 \partial_n \wedge x_1^2 z). \end{aligned}$$

Ранг матрицы данных условий

$$\begin{pmatrix} 1 & n-2 \\ -1 & -1 \\ n-1 & 1 \end{pmatrix}$$

равен 2. Значит, имеется всего один цикл алгебры W_n

$$(n+2)u_{52} + (n^2 - n - 1)u_{53} - (n-3)u_{54}.$$

Бездивергентным элементом является

$$(n+1)u_{54} - u_{53} + u_{52}.$$

И, наконец, последний случай.

25. $\pi_1 + \pi_2$.

$$u_{55} = \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_2 z \wedge x_i z - x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 z \wedge x_i z,$$

$$u_{56} = \sum_{i,j} x_1 x_j \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_j \wedge x_1 z,$$

$$u_{57} = \sum_{i,j} x_1^2 \partial_i \wedge x_2 x_i \partial_j \wedge x_j z - x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 x_i \partial_j \wedge x_j z,$$

$$u_{58} = \sum_{i,j,k} x_1^2 \partial_i \wedge x_2 x_k \partial_j \wedge x_i x_j \partial_k - x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 x_k \partial_j \wedge x_i x_j \partial_k.$$

Имеем

$$\partial(u_{55}) = (n-2)(x_1 z \wedge x_1 x_2 z - x_2 z \wedge x_1^2 z),$$

$$\partial(u_{56}) = -2 \sum_{i,j} x_1 x_j \partial_i \wedge x_1 x_2 x_j \partial_i - x_2 x_i \partial_j \wedge x_1^2 x_j \partial_i + 2 \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_2 x_i z - x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 x_i z,$$

$$\partial(u_{57}) = - \sum_{i,j} x_1 x_i \partial_j \wedge x_1 x_2 x_j \partial_i - x_2 x_i \partial_j \wedge x_1^2 x_j \partial_i + x_1 z \wedge x_1 x_2 z - x_2 z \wedge x_1^2 z + (n-1) \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_2 x_i z - x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 x_i z,$$

$$\partial(u_{58}) = (n+1) \sum_{i,j} x_1 x_i \partial_j \wedge x_1 x_2 x_j \partial_i - x_2 x_i \partial_j \wedge x_1^2 x_j \partial_i - \sum_i x_1^2 \partial_i \wedge x_2 x_i z - x_1 x_2 \partial_i \wedge x_1 x_i z.$$

Ранг матрицы данной системы

$$\begin{pmatrix} 0 & n-2 & 0 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 1 & n-1 \\ n+1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

равен 3. Значит, имеется всего один цикл алгебры W_n

$$2n u_{55} + (n-2)(n^2-2)u_{56} + 2(n-2)^2 u_{57} - 2n(n-2)u_{58}.$$

Бездивергентным элементом является

$$(n+1)u_{58} - u_{57} + u_{56} - u_{55}.$$

Линейная независимость старших векторов u_1, u_2, \dots, u_{58} легко проверяется. Предложение доказано. По ходу доказательства предложения мы доказали и теорему.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джумадильдаев, А. С. Математический сборник / А. С. Джумадильдаев, У. У. Умирбаев. – 1995. – Т. 186. – №4.
2. Фейгин, Б. Л. Функциональный анализ и его приложения / Б. Л. Фейгин, Д. Б. Фукс. – 1984. – Т.18, №3. – С. 94-95.
3. Фукс, Д. Б. Функциональный анализ и его приложения / Д. Б. Фукс. – 1983. – Т17. – №47. –С. 62-69.

Материал поступил в редакцию 27.10.15.

ON THIRD HOMOLOGY GROUP OF NILPOTENT SUBALGEBRA \mathcal{L}_1 OF SPECIAL LIE ALGEBRA

K.N. Uteulieva¹, N.K. Shazhdekeeva²

^{1,2} Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Atyrau State University named after H. Dosmukhamedov, Kazakhstan

Abstract. Third homology group of third degree $H_3^{(3)}(\mathcal{L}_1, P)$ for nilpotent subalgebra \mathcal{L}_1 of special Lie algebra is calculated.

Keywords: special Lie algebra, homology group of third degree.

УДК 54

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ ПРИ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДАХ

Б.Т. Утелбаев¹, Д.У. Алшимбаева², Э.Н. Сулейменов³

¹ доктор химических наук, профессор кафедры химической инженерии, ² магистр, младший научный сотрудник, ³ доктор технических наук, заместитель заведующего испытательной лабораторией

«Перспективные материалы и технологии»

АО «Казахстанско-Британский технический университет» (Алматы), Республика Казахстан

Аннотация. В статье приведены экспериментальные данные по влиянию фазовых переходов первого и второго рода на электропроводность расплавов и данные по влиянию электрического тока на фазовые переходы в химических системах.

Ключевые слова: расплавы, шлаки, электропроводность, фазовые переходы.

Актуальность исследований по определению влияния фазовых переходов первого и второго рода на электрофизические характеристики жидких систем, в частности шлаковых расплавов, обусловлена развитием электрохимических технологий для сокращения технологических операций в цепочке сырье – конечная продукция [4, 10]. В работе [8] нами проведен анализ механизма электрофоретической подвижности макро- и микровключений в жидких системах. Показано, что «классический» механизм электрофоретической подвижности квазинейтральных частиц не является единственно возможным. Очевидно, что электрофизические характеристики различных веществ могут оказывать большое влияние на их поведение в промышленных химических системах. В научно-технической литературе приведены данные, когда подвижность проводящего объекта, иммерсированного в среду с отличающейся проводимостью, оказывается аномально высокой [9]. Аналогичные явления наблюдаются и для макроскопических включений, например, твердых частиц и капель штейна, погруженных в шлаковый расплав [6]. Нами проверялась подвижность углеродного диска по поверхности расплавленного шлака. На рисунке 1 представлена фотография лодочки, где справа можно увидеть следы диска, который с большой скоростью переместился с центра лодочки до электрода на ее краю.

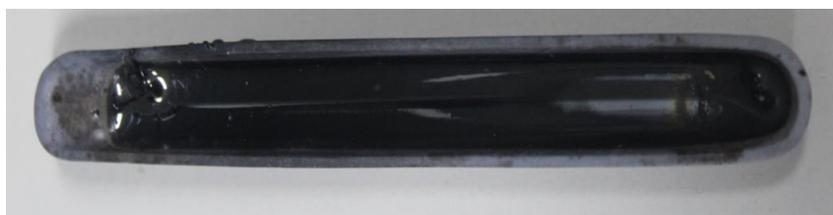


Рисунок 1. Фотография лодочки со следом графитового диска у электрода

На рисунке 2 приведены токовые характеристики процесса движения капли штейна по поверхности расплава шлака. Скорость ленты прибора при фиксации силы тока составляла 25 мм в секунду. Присутствие капли штейна в расплаве приводит к большему росту силы тока за счет более активной химической реакции компонентов газовой фазы с расплавом (первый пик на диаграмме – рисунок 2, а). Второй пик на диаграмме (рисунок 2, а) более широкий, что обуславливается увеличением силы тока при движении штейна в расплаве шлака. Мы убедились, что состав газовой фазы оказывает значительное влияние на изменение силы тока, который проходит через расплав [5]. Отсутствие включений в расплав не оказывает столь большое влияние на силу тока, как их наличие (рисунок 2, б).

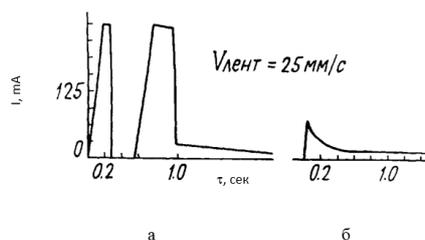


Рисунок 2. Скоростная запись изменения силы тока при движении штейна в расплаве
а – капля штейна движется, б – штейна в расплаве шлака нет

Можно сделать заключение, что движение макро- и микрообъектов и в расплаве относительно друг друга может происходить с высокими скоростями. Электрический ток промотирует движение различных химических объектов относительно друг друга, в свою очередь движение объектов вызывает рост силы тока в системе за счет трибоэлектрических эффектов [5]. Поскольку одними из ключевых моментов в развитии научных представлений на природу и механизм физико-химических процессов являются положения работ М. Фарадея о тождественности энергетических проявлений при взаимодействии материальных объектов и о дискретном характере электрического тока [2], то мы сравнили показатели электропроводности металлургических шлаков при различных фазовых переходах. На рисунке 3 представлен вид затвердевшей поверхности шлака после измерения электропроводности шлака обычным четырехзондовым методом (электропроводность расплава замерялась в течение 30 минут). Было установлено, что длительное пропускание электрического тока через расплав приводит к фазовым изменениям в расплаве за счет разности электропроводности элементов микроструктуры расплава [8]. Наиболее проводящие компоненты расплава концентрируются в точке пересечения прямых, соединяющих задающие и измерительные электроды [7]. Также очевидно, что электрический ток протекает от электрода к электроду по прямой линии, поскольку трасса тока отмечена кристалликами компонентов расплава. Деление расплава на фазы различного химического состава существенно меняет электропроводность расплава в ходе измерения.

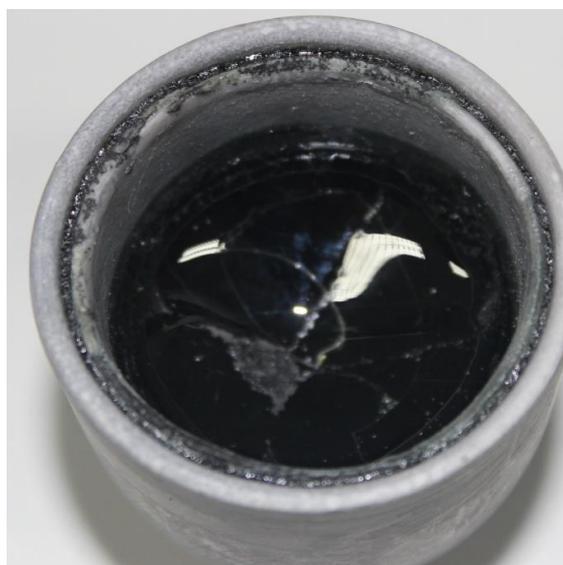


Рисунок 3. Вид поверхности шлака после замера электропроводности четырехзондовым методом

Как известно, фазовые переходы, вызванные изменением температуры, также влияют на электропроводность расплава. Нами было показано, что повышение (или понижение) температуры расплавленного шлака приводит к изменению его микроструктуры [11], что, в свою очередь, влияет на электропроводность расплава. Так для шлака химического состава (%) SiO_2 42,02; Al_2O_3 18,65; CaO 39,25 с температурой плавления 1220°C было показано, что до температуры 1450°C электропроводность шлака ниже уровня чувствительности прибора. При дальнейшем повышении температуры шлак начинает хорошо проводить электрический ток. При понижении температуры ниже 1450°C электропроводность скачком снижалась до значений ниже чувствительности прибора, при этом на дериватограмме шлака был обнаружен ярко выраженный экзотермический эффект. Систематическими экспериментами было показано, что микро- и макронеоднородности оказывают большое влияние на электропроводность расплава. В таблице 1 приведены данные по изменению электропроводности шлака состава (%) SiO_2 37,70; Al_2O_3 13,55; $\text{Fe}_{\text{окисл}}$ 12,08; CaO 36,80. Температура плавления шлака 1230°C .

Таблица 1

Изменение электропроводности расплава шлака при охлаждении

$T, ^\circ\text{C}$	1570	1500	1410	1293	1231	1210	1182	1164
$\text{ом}^{-1}\cdot\text{см}^{-1}$	0,132	0,114	0,1	0,095	0,095	0,114	0,171	0,263
$T, ^\circ\text{C}$	1148	1133	1120	1110	1095	1085	1062	
$\text{ом}^{-1}\cdot\text{см}^{-1}$	0,855	0,285	0,111	0,052	0,03	0,019	0	

Как видно из данных таблицы, электропроводность расплава при снижении температуры в интервале 1231 - 1148°C начинает расти, причем рост электропроводности увеличивается в расплавленном состоянии перед затвердеванием шлака (температура плавления 1200°C) и продолжается после затвердевания. Безусловно, такое поведение электропроводности шлака обусловлено сосредоточением элементов микроструктуры распла-

ва с более высокой проводимостью, чем общая масса расплава в межэлектродном пространстве (рисунок 3). Однако рост электропроводности в твердом состоянии может быть обусловлена и физико-химическими процессами, которые сопровождают кристаллизацию элементов микроструктуры расплава, поскольку нарушена стабильность структуры шлака. Известны фазовые переходы первого рода при охлаждении химических систем различного состава [1]. Нами были получены данные по изменению электропроводности промышленного шлака, содержащего оксисульфиды меди, при ретроградном распаде оксисульфидов с выделением металлической меди. Например, после затвердевания расплавов шлака электроплавки медных концентратов (состав шлака, %: SiO₂ 48,57; Al₂O₃ 8,48; Feоб.ок. 11,96; CaO 16,20; Cu 0,46; S 0,18) при достижении температуры 1080 °С (температура плавления металлической меди) начинался рост проводимости твердого шлака в течение 2 мин 15 сек.

Таблица 2

Изменение электропроводности шлака электроплавки медных концентратов при ретроградном распаде с выделением металлической меди

τ, сек	15	30	45	60	75	90	105	120	135
T, °C	1080	1075	1055	1050	1050	1025	1010	1000	980
α, Ом ⁻¹ ·см ⁻¹	0,206	0,208	0,214	0,234	0,329	0,475	0,475	1,70	0

Рост электропроводности этой химической системы легко поясняется с точки зрения тесной взаимосвязи химических и электрических процессов (постулат Г. Деви) [3].

Во всех образцах шлаков, где отмечался такой рост электропроводности, на поверхности расплава (к этому времени затвердевшего) находился корольек богатого по меди штейна (диаметром 5 мм и более) со следами ретроградного распада с выделением жидкой металлической меди (например, рисунок 4).

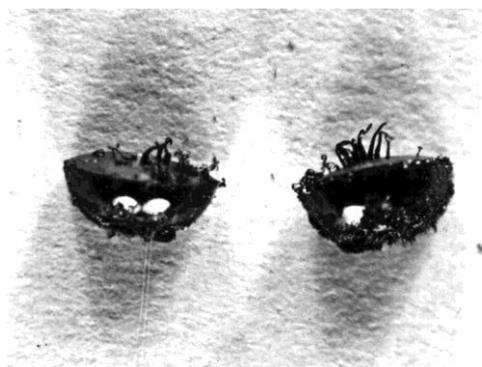


Рисунок 4. Ретроградный распад оксисульфида меди с выделением металлической меди



Рисунок 5. Пример расположения королька оксисульфида меди со следами ретроградного распада на поверхности затвердевшего шлака

Как видно из рисунка 5, между электродами и корольком штейна значительное количество затвердевшего шлака. Тем не менее, этот слой шлака пропускает поток электронов независимо от своей электропроводности, что дает основание рассматривать электропроводность твердого и жидкого шлака без учета диссоциации на катионы и анионы.

Приведенные выше экспериментальные данные наглядно демонстрируют влияние фазовых переходов первого и второго рода на электропроводность оксидных и шлаковых расплавов. При этом движение различ-

ных фаз относительно друг друга (как твердых, так и жидких), вызванное движением потока электронов через химическую систему, порождает рост потока электронов за счет трибоэлектрических эффектов.

Приведенные экспериментальные данные и выводы показывают, что исследования энергетических проявлений в ходе физико-химических процессов является актуальной задачей для современного естествознания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акопян, Р. А. Ретроградный распад твердых растворов / Р. А. Акопян. – М., Metallurgy, 1985. – 120 с.
2. Антропов, Л. И. Теоретическая электрохимия / Л. И. Антропов. – М., 1984. – с. 278.
3. Глестон, С. Электрохимия растворов / С. Глестон. – Л: ОНТИ-ХИМТЕОРЕТ, 1936. – 501 с.
4. Кенжалиев, Б. К. Исследование влияния параметров выщелачивания на извлечение цветных металлов с применением совмещенных электрохимических реакций / Б. К. Кенжалиев, А. Н. Беркинбаева, Р.Р. Исхакова и др. // The International Scientific Association "Science & Genesis". The European Scientific and Practical Congress "SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS 2015", February 20, 2015 in Vienna (Austria), pp. 155 – 183.
5. Михайлов, В. А. Современное состояние теории и приложения электропереноса в жидких металлах. Электроперенос и его приложение / В. А. Михайлов. – Новосибирск: Наука, 1982. – С. 10-21.
6. Сулейменов, Э. Н. Комплексное использование минерального сырья / Э. Н. Сулейменов, В. М. Концов, В. П. Быстров. – 1987. – 104, №2. С. 49–58.
7. Сулейменов, Э. Н. Поляризация капель жидкости под действием переменного электрического поля / Э. Н. Сулейменов и др. // Доклады АН СССР. – 1991. – т. 318. – № 2. – С. 385-388.
8. Утелбаев, Б. Т. Механизм электрофоретической подвижности микро- и макровключений в жидких системах / Б. Т. Утелбаев, М. М. Мырзаханов, Э. Н. Сулейменов // Science and world. – 2015. – № 5 (21). – Vol. I, pp. 125 – 129.
9. Barany, S. Superfast Electrophoresis of Conducting Dispersed Particles / Sandor Barany (A. A. Baran), A. Natalie, Mishchuk, and Dennis C. Prieve // Journal of Colloid and Interface Science 207, 240–250 (1998).
10. Proceedings of International Conference on Materials Imperatives in the New Millennium. 29 nov- 2 dec. 2010, Cairo, Egypt.
11. Suleimenov, E. N. Microstructure of Electrolytes : the Real Look / E. N. Suleimenov, A. B. Utelbayeva, B. T. Utellbayev // Proceedings of the "3rd International Conference on Science and Technology". 17-18 June 2013, London, pp 184-205.

Материал поступил в редакцию 26.10.15.

CONDUCTIVITY OF THE METALLURGICAL SLAGS BY PHASE TRANSITIONS

B.T. Utelbayev¹, D.U. Alshimbayeva², E.N. Suleymenov³

¹ Doctor of Chemistry, Professor of Department of Chemical Engineering, ² Master, Junior Researcher,

³ Doctor of Engineering, Assistant Manager of Laboratory "Perspective Materials and Technologies"
Kazakh-British Technical University (Almaty), Republic of Kazakhstan

Abstract. In the given article the experimental data on influence of phase transitions of the first and second sort on conductivity of fusions and data on influence of electric current on phase transitions in chemical systems are given.

Keywords: fusions, slags, conductivity, phase transitions.

Biological sciences
Биологические науки

УДК 599.322.2

**НАЗЕМНАЯ НОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
СТЕПНОГО СУРКА (*MARMOTA BOBAK*) В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ**

А.В. Андрейчев¹, А.Б. Жалилов²

¹ кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии, ² аспирант
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва (Саранск), Россия

Аннотация. Приводятся сведения по размерам бутанов и нор сурка, о расстоянии между ближайшими соседними норами на участках семей. Площадь территорий, занятых отдельными колониями сурков в Мордовии, варьировала от 0,8 до 66,8 га. В результате исследований местообитаний степного сурка определено среднее расстояние между соседними семьями в колониях, равное 174,8 м.

Ключевые слова: сурок, норная деятельность, бутан, рельеф, Мордовия.

Степной сурок (*Marmota bobak*) населяет открытые ландшафты и убежищем ему служат глубокие норы, которые зверек выкапывает самостоятельно [10]. Кроме нор от наземной деятельности сурков на поверхности почвы остаются следы их также непосредственной средообразующей деятельности, а именно бутаны или сурчины (выброшенная из нор почва), тропинки, сигнальные ямки. Доказано воздействие сурков в процессе жизнедеятельности многих поколений на механический состав почвы. При этом в результате роющей деятельности сурков грунты и содержимое глубинных горизонтов почвы выносятся на поверхность, а более богатые органическими веществами массы из верхних частей почвенного профиля проникают по ходам зверьков на большую глубину [9].

Однако в силу различных физико-географических условий регионов России и времени существования колоний результаты наземной деятельности сурков различаются. В Республике Мордовия до наших работ не проводилось ранее исследований, направленных на освещение данного аспекта жизнедеятельности сурка. Байбак в Мордовии – редкий вид, нуждающийся в охране [2]. Параллельно с полевыми работами 2007-2015 гг. по выявлению распространения, численности, плотности населения сурка в районах Мордовии [3, 4, 5, 6], проводились исследования по его норной деятельности. Поскольку в предыдущих наших работах подробно (с указанием географических координат местности) приведены участки обитания сурков, в данной работе мы ограничимся приведением лишь непосредственных результатов.

В методической части исследований были выбраны следующие показатели замеров: высота и ширина нор у поверхности почвы; высота, ширина и длина бутанов, расстояние между ближайшими соседними норами.

По результатам исследований выявлено, что сурки чаще всего заселяют южные экспозиции склонов. Норы большинство зверьков устраивают в месте перехода пологого участка местности в овраг или склон. Грунт в местах обитания сурков двух типов: в Дубенском, Большеберезниковском и Чмзинском районах преобладают кремнисто-карбонатные породы со светло-серыми и серыми лесными щебнистыми суглинками; в Лямбирском и Большеигнатовском районах и городском округе «Саранск» широко распространены темно-серые лесные почвы и черноземы.

На 1 особь в семьях сурков в среднем приходится по 2 норы и по 0,33 га заселенной территории. Площадь территорий, занятых отдельными колониями сурков в Мордовии, варьировала от 0,8 до 66,8 га.

Физические показатели сурчин и характеристики поверхностных нор (таблица 1) сурка в условиях локальных популяций балочного типа Мордовии, сравнительно недавно образовавшихся в результате реакклиматизационных мероприятий [1, 8], значительно уступают соответствующим параметрам норной деятельности вида в условиях степных поселений Казахстана. Так, если диаметр сурчины в Мордовии варьирует от 0,7 до 2,4 м, то в Казахстане этот показатель составляет 7–18 м [7]. В литературе имеются сообщения о возможности существования бутанов 20 м в диаметре и 0,5 м в высоту [11].

Таблица 1

Физические показатели сурчин и характеристики нор у поверхности

№	Показатели	n	Min–Max	M ± m
1	Ширина сурчины, см	290	73–210	153,8 ± 7,52
2	Длина сурчины, см	290	115–246	197,6 ± 4,38
3	Высота сурчины, см	290	15–31	21,3 ± 1,13
4	Расстояние между соседними сурчинами, м	210	1,5–37	12,1 ± 2,04
5	Ширина норы у поверхности, см	290	17–34	26,3 ± 1,58
6	Высота норы у поверхности, см	290	15–23	19,4 ± 0,83

В результате исследований местообитаний степного сурка определено среднее расстояние между соседними семьями в колониях, равное 174,8 м. Наиболее плотная структура населения животных характерна для территории Дубенского района, где первоначально проводились выпуски животных, т.е. определяющим фактором в компактности размещения семей байбака в регионе, кроме орографического фактора, выступает время существования колоний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрейчев, А. В. Млекопитающие Мордовии (учебное пособие) / А. В. Андрейчев, В. А. Кузнецов. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2012. – 100 с.
2. Андрейчев, А. В. Об изменении списка и категорий млекопитающих в Красной книге Республики Мордовия / А. В. Андрейчев, В. А. Кузнецов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2012. – Т. 14 – № 5. – С. 163–167.
3. Андрейчев, А. В. Организация териологических особо охраняемых природных территорий в Республике Мордовия / А. В. Андрейчев // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки, 2012. – № 4. (21) – С. 17–22.
4. Андрейчев, А. В. Состояние локальных популяций степного сурка (*Marmota bobak*) в Республике Мордовия / А. В. Андрейчев, А. Б. Жалилов, В. А. Кузнецов // Зоологический журнал, 2015. – Т. 94. – № 6. – С. 723–730.
5. Жалилов, А. Б. К мониторингу и сохранению средних и крупных млекопитающих Чамзинского района Республики Мордовия / А. Б. Жалилов, А. В. Андрейчев, В. А. Кузнецов // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2014. – № 4 (1). – С. 222–227.
6. Жалилов, А. Б. Сравнительная оценка плотности населения степного сурка в Уразовском заказнике Нижегородской области и в Дубенском районе Республики Мордовия / А. Б. Жалилов, А. В. Андрейчев, В. А. Кузнецов и др. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2015. – Т. 17. – № 4. – С. 169–173.
7. Исмагилов, М. И. О типах поселения степного сурка (*Marmota bobac* Mull.) и влиянии его на растительность районов освоения целинных земель в Казахстане / М. И. Исмагилов // Зоологический журнал, 1961. – Т. 40. – № 6. – С. 905–913.
8. Кузнецов, В. А. Редкие животные Республики Мордовия (монография) / В. А. Кузнецов, А. С. Лапшин, С. Н. Спиридонов и др. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2012. – С. 60–61.
9. Лутовина, Е. Е. Средообразующая деятельность степного сурка (*Marmota bobac* Mull.) в степях Южного Урала / Е. Е. Лутовина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2014. – №1. – С. 60–67.
10. Миноранский, В. А. Европейский байбак в Ростовской области (история, опыт сохранения и восстановления численности) / В. А. Миноранский, В. В. Сидельников. – Ростов-на-Дону, 2004. – 104 с.
11. Семихатова, С. Н. Влияние роющей деятельности степного сурка на формирование зоогенных экотонных участков / С. Н. Семихатова // Проблемы изучения краевых структур биоценозов. – Саратов, 1997. – С. 48–49.

Материал поступил в редакцию 20.10.15.

ABOVE GROUND HOLE ACTIVITY OF MARMOTA BOBAK IN THE REPUBLIC OF MORDOVIA

A.V. Andreychev¹, A.B. Zhalilov²

¹ Candidate of Biological Science, Associate Professor of Zoology Department, ² Postgraduate Student
N.P. Ogarev Mordovia State University (Saransk), Russia

Abstract. The data on sizes of marmot's holes and burrows, on the distance between the nearest neighboring holes on families' places is considered. The land area occupied by villages of marmots in Mordovia varies from 0.8 to 66.8 ga. As a result of studying dwelling places of bobak marmot, the average distance between neighboring families in villages is determined as 174.8 meters.

Keywords: marmot, hole activity, marmot's burrow, terrain, Mordovia.

УДК 612.821.2: 599.82

ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ ЗРИТЕЛЬНЫХ СТИМУЛОВ МАКАКОЙ И ШИМПАНЗЕ

Т.Г. Кузнецова¹, И.Ю. Голубева², М.В. Горбачева³¹ доктор биологических наук, ^{2,3} кандидат биологических наук
ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН (Санкт-Петербург), Россия

Аннотация. В пилотном сравнительном проекте установлены различия между макакой и шимпанзе при узнавании и дифференцировании стимулов, связанных одним разделительным признаком. Выявлены различия временных параметров правильных и ошибочных реакций у обеих обезьян. Высказано предположение, что большее время, затраченное на выбор «правильного» стимула шимпанзе, в отличие от макаки, обусловлено принятием решения, а ее ошибочные реакции обусловлены случайным решением задачи.

Ключевые слова: узнавание, дифференцировка, макака, шимпанзе.

Введение

Взаимодействие любого организма с внешней средой осуществляется на основе анализа воспринимаемой информации и синтетической деятельности нервной системы, в результате чего осуществляется целенаправленная деятельность.

Н.Н. Ладыгина-Котс [3] впервые описала особенности обучения макак-резусов при выборе ими стимулов по образцу.

По мнению К.Н. Дудкина [2], при дифференцировании и узнавании зрительных стимулов происходит формирование когнитивных структур, образующих «модель мира в памяти субъекта».

Проведенное пилотное исследование направлено на **сравнительное** исследование принципов формирования когнитивных (познавательных) структур у макаки и шимпанзе при условно-рефлекторном обучении зрительному дифференцированию 2х стимулов с разным количеством элементов, объединенных 1 признаком.

Методика. Использовалась модель, предложенная М.М. Бонгардом [1] для создания узнающих компьютерных программ в модификации К.Н. Дудкина [2] с целью исследования физиологических механизмов зрительного опознания у макак.

Исследование проведено на взрослой самке шимпанзе и взрослой самке макаки-резуса. У животных формировался дифференцировочный условный инструментальный рефлекс на зрительное различение стимулов, объединенных одним общим признаком: цвет (S1), форма (S2, S4), форма контура (S3), размер (S5), пространственные отношения между элементами (S6, S7), пересечение контуров (S8), направление штриховки (S9). Всего предлагалось девять экспериментальных задач, каждая из которых состояла из обучения и «экзамена».

На этапе обучения стимулы содержали 2 элемента. После достижения уровня правильных ответов, равного 75-80% переходили к «экзамену».

На этапе «экзамена» обезьянам предлагался выбор из двух новых стимулов, содержащих уже по 4 элемента, с тем же признаком, что и на первом этапе, например, вертикальная или горизонтальная штриховка.

Результаты. Самка шимпанзе освоила принцип дифференцирования за 20, а макака – за 60 предъявлений, при этом средний процент ошибочных решений в процессе обучения у обеих обезьян достоверно не различался.

В то же время процент правильных ответов при выполнении каждой задачи на этапе обучения и на этапе «экзамена» достоверно не различался как у макаки, так и у шимпанзе. Хотя у шимпанзе обнаружилась тенденция к снижению количества правильных выборов при предъявлении стимулов, содержащих 4 элемента.

Анализ полученных данных показал, что для макаки наиболее сложной оказалась дифференцировка стимулов по признаку положения элементов в пространстве (рис. 1А, выделено кругом), а для шимпанзе – по признаку изменения направления штриховки, как при выборе стимулов с двумя, так и с четырьмя элементами, на что указывает снижение правильных ответов при их предъявлении (рис. 1Б, выделено кругом).

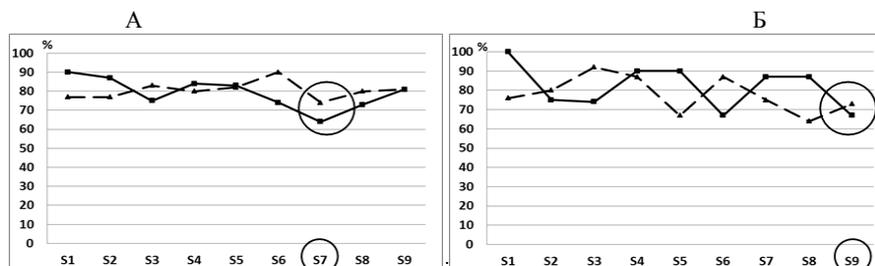


Рис. 1. Правильность выполнения дифференцирования зрительных стимулов у макаки (А) и шимпанзе (Б) (Обозначения: ось ординат % правильных ответов, ось абсцисс – стимулы с различными признаками. Сплошная линия – дифференцировка стимулов из двух элементов (обучение), пунктирная – из четырех (экзамен))

Вместе с этим, процессы обучения и переноса навыка выбора у макаки имели более линейный характер, что

согласуется с представлениями Н.Н. Ладыгиной-Котс [3] о непрерывно прогрессивном типе научения и объясняется их склонностью к стереотипным действиям при поиске отличительного признака при усложнении задания.

При анализе хода научения создавалось впечатление, что шимпанзе, в отличие от макаки, по мере усложнения задания **пыталась искать** отличительный признак, о чем свидетельствовало и увеличение времени принятия ею правильного решения.

У макаки среднее время реакции правильных выборов дифференцируемых стимулов как из двух, так и из четырех элементов оказалось одинаковым, а у шимпанзе увеличение количества элементов в стимуле коррелировало с ростом этого показателя в 1,5 раза (рис. 2А, Б).

Интересным оказался факт разнонаправленного изменения времени выбора дифференцируемого стимула, затраченного обезьянам на ошибочные ответы. У макаки это время было достоверно ($p = 0,008$) выше при неправильном выборе из двух элементов. У шимпанзе, наоборот, в сравнении с правильными ответами и в том, и в другом случаях, оно оказалось ниже ($p = 0,008$), но при выборе уже из 4 элементов (рисунок 2).

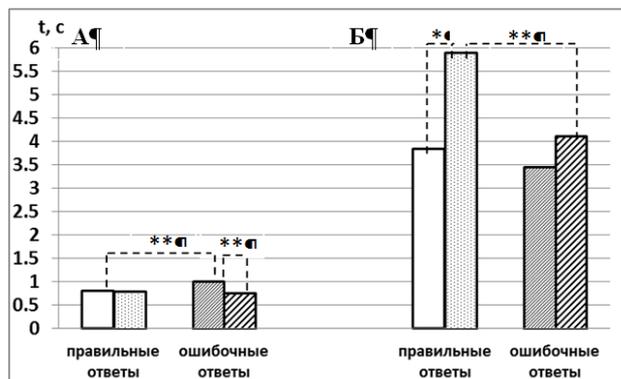


Рис. 2. Время реакции выбора в секундах правильных и ошибочных дифференцируемых стимулов у макаки (А) и шимпанзе (Б) в зависимости от количества элементов в стимуле (Обозначения: столбики белые – правильные ответы при выборе из двух; белые с точками – правильные ответы при выборе из четырех; частая штриховка – ошибочные ответы при выборе из двух; редкая штриховка – ошибочные ответы при выборе из четырех элементов в стимуле. * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$)

Можно предположить, что изменение времени ошибочных реакций у шимпанзе и макаки имеет разную природу. Если макака, поняв принцип решения задачи, дальше действовала не осознанно (интуитивно), то шимпанзе мысленно оценивала ситуацию и искала разные варианты решения при увеличении количества визуальной информации, что и вело к увеличению времени выбора.

Но возникли вопросы: как обезьяны узнают и дифференцируют стимулы – по заданному признаку или общему виду стимула? Выделяют ли они «разделительные признаки», как полагал К.Н. Дудкин, формируя «когнитивную структуру»?

Возможно, при многократном предъявлении запоминают их последовательность или узнают стимул целиком, образуя «модель мира в памяти»? В чем состоит принципиальное отличие механизма узнавания у макаки, шимпанзе и ребенка?

Для выяснения этих вопросов, с нашей точки зрения, необходимо увеличение количества испытуемых и модификация существующей методики путем увеличения количества *разнообразных стимулов*, обладающих одинаковыми «разделительными признаками», что исключит запоминание положительного стимула.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бонгард, М. М. Проблема узнавания / М. М. Бонгард. – М. : Наука, 1967. – 320 с.
2. Дудкин, К. Н. И.П. Павлов и нейрофизиология познавательных процессов / К. Н. Дудкин. – Санкт-Петербург : Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, 2007. – 296 с.
3. Ладыгина-Котс, Н. Н. Приспособительные моторные навыки макаки в условиях эксперимента. К вопросу о «трудовых процессах у низших обезьян» / Н. Н. Ладыгина-Котс. – М. : изд. гос. Дарвин. музея, 1928. – 368 с.

Материал поступил в редакцию 16.10.15.

DIFFERENTIATION OF VISUAL STIMULI BY MACAQUE AND CHIMPANZEE

T.G. Kuznetsova¹, I.U. Golubeva², M.V. Gorbacheva³

¹ Doctor of Biology, ^{2,3} Candidate of Biology

I.P. Pavlov Institute of Physiology of the Russian Academy of Science (St. Petersburg), Russia

Abstract. In a pilot project, comparative differences in recognition and differentiation of stimuli, associated with one separation symptom, macaque and chimpanzee are established. The differences of temporal parameters of correct and incorrect responses of both monkeys are detected. The study suggests that greater time spent on the selection of the “correct” stimulus by chimpanzees, unlike macaque, is caused by decision-making, and its erroneous response caused by a random solution of the problem.

Keywords: recognition, differentiation, macaque, chimpanzee.

УДК 664.951

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОМЫТЫХ РЫБНЫХ ФАРШЕЙ

Т.Н. Маевская¹, О.М. Захарова², В.Ф. Патыка³, М.Д. Мельничук⁴¹ кандидат технических наук, ассистент кафедры технологии переработки мясных, рыбных и морепродуктов² кандидат биологических наук, ассистент кафедры экобиотехнологии и биоразнообразия³ доктор биологических наук, профессор, академик НААН Украины, заведующий отделом фитопатогенных бактерий⁴ доктор биологических наук, профессор, академик НААН Украины, Вице-президент НААН Украины^{1,2} Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев),³ Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины (Киев),⁴ Национальная академия аграрных наук Украины (Киев), Украина

Аннотация. Представлены результаты исследований количества мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов и бактерий группы кишечной палочки в промытых рыбных фаршах. Установлен значительный антимикробный эффект от двукратной промывки анолитом и католитом, полученных в результате электролиза водопроводной воды и растворов хлорида натрия. Предложено возможное объяснение причин угнетения жизнедеятельности микроорганизмов электроактивированными системами. Экспериментально подтверждена целесообразность использования рассматриваемых промывных жидкостей с целью улучшения санитарного состояния сырья и повышения микробиологической безопасности.

Ключевые слова: промытый фарш, электрохимически активированная вода, анолит, католит, микробиологические показатели.

Введение.

Поиск способов удовлетворения дефицита полноценного рыбного белка является важнейшей проблемой современной пищевой науки. Согласно статистическим данным за последний год в Украине показатель потребления рыбы на человека опустился до критической отметки за последние 10 лет – 11,1 кг, при рекомендуемой норме ФАО 20 кг в год [1].

Повышение потребления рыбы населением возможно через производство импортозамещающей продукции, к которой в частности относится сурими – промытый рыбный фарш.

Использование для его промывки электрохимически активированной (ЭХА) воды позволяет получить продукт надлежащего качества из отечественного мелкого карпа [3].

Расширение сырьевой базы с вовлечением в переработку других малоценных объектов аквакультуры и особенно отходов от филетирования крупных промысловых рыб представляется возможным лишь при использовании промывных жидкостей с выраженным антисептическим эффектом, поскольку такая категория сырья характеризуется более высокой обсемененностью в сравнении с традиционной. Результаты многочисленных исследований аномальных свойств ЭХА систем (анолит, католит) дают основания считать, что они могут более эффективно справиться с поставленной задачей, если варьировать параметры процесса промывки.

Так, изучение влияния анолитов и католитов на жизнеспособность клеток *Vibrio parahaemolyticus*, *Listeria monocytogenes*, *Aeromonas hydrophila*, *Campylobacter jejuni* и *Escherichia coli* подтверждает более высокую эффективность кислых ЭХА систем [14]. Анолит обладает выраженным бактерицидным, и спороцидным действием [10].

Анолит характеризуется широким спектром антимикробной активности в отношении многих патогенных микроорганизмов, включая спорообразующие виды. Он используется для дезинфекции, предстерилизационной очистки и стерилизации изделий медицинского назначения. Кислый анолит исключает возможность возникновения резистентности патогенных микроорганизмов в течение любого длительного и непрерывного периода обработки. Анолит обладает минимальным классом токсичности (IV) для ингаляционного и энтерального воздействия, кожно-резорбтивное и раздражающее действие отсутствуют [2].

В технологиях рыбных продуктов широко используют кислые электроактивированные среды.

Применение анолита с pH 4 для удаления загрязнений и слизи является эффективным способом улучшения санитарного состояния сырья. Положительное действие оказывает мойка рыбного сырья анолитом (pH 2,2) перед посолом. Под действием анолита и активированного рассола происходит значительное угнетение активности микробных клеток [12].

Эффективным антимикробным действием в отношении *Listeria monocytogenes* обладает нейтральный анолит [11]. Он в замороженном состоянии дольше сохраняет бактерицидные свойства, чем кислый анолит. При таянии ЭХА льда бактерицидные свойства кислого и нейтрального анолитов сохраняются. Высокая антимикробная активность анолита была использована в технологии охлажденной рыбы с использованием ЭХА –

воды и ЭХА – льда, позволившая повысить качество и сроки хранения продукции на 30–50 % [9]. Для инактивации *L. Monocytogenes* анолит использован в качестве метода предварительной обработки во время процесса холодного копчения лосося [15]. Также его использование значительно сокращает общее количество патогенов (*Escherichia coli O157:H7*, *Salmonella Typhimurium*, *Listeria monocytogenes*) на поверхности форели.

Ранее проведенные исследования промытых рыбных фаршей лишь затрагивают использование для однократной промывки либо католита, либо анолита [4], а комплексная оценка их последовательного применения в одном технологическом цикле в литературных источниках не освещена.

Целью настоящей работы является сравнительное изучение влияния электрохимически активированной воды (ЭХА) водных систем и ЭХА растворов хлорида натрия на количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (МАФАНМ) в сурими и наличие патогенов.

Материалы и методы исследования

В качестве сырья в исследованиях были приняты отходы мышечной ткани от разделки на филе толстолобика белого (*Hypophthalmichthys molitrix*) и леща обыкновенного (*Abramis brama*), которые для получения фарша пропускали через мясокостный сепаратор. Часть полученного фарша направляли на исследование без промывки (контроль). Остальную часть фарша обрабатывали различными промывными системами.

Для промывки были использованы анолит и католит, полученные в первом случае электролизом водопроводной воды (ЭХА вода) и растворов хлорида натрия (ЭХА раствор) с концентрацией 0,1 %. Электроактивацию проводили в мембранном электролизере с керамической мембраной АП-1 с постоянным контролем значений водородного показателя. Аппарат сертифицирован для получения питьевых электрохимически активированных водных систем. Водородный показатель (рН, активную кислотность) определяли потенциометрическим методом согласно ГОСТ 28972 с использованием рН – метра рН–150 МИ. Перед использованием промывные жидкости охлаждали до необходимой температуры в бытовом холодильнике. Их температуру контролировали стеклянным ртутным термометром согласно ГОСТ 13646.

Первую промывку фарша проводили анолитом с рН 4. Полученные в процессе промывки рыбные пульпы центрифугировали при 5000 об/мин в течение 15 мин для отделения жидкой фазы. После центрифугирования осуществляли повторную промывку католитом. Гидрометр был равен 3, продолжительность каждой промывки 15 мин, температура жидкости 15 °С.

После двукратной промывки отжатый рыбный фарш направляли на повторное измельчение и дальнейшие исследования.

Определение микробиологических показателей рыбных фаршей проводили в соответствии с Порядком санитарно-микробиологического контроля производства продукции из рыбы и других водных живых ресурсов на предприятиях и судах [8,7]. Количество МАФАНМ определяли методом глубинного посева разведения навески продукта в питательный агар и подсчета всех выросших колоний. Для определения БГКП висевали разведение навески продукта в жидкую селективную среду с лактозой, инкубировали посева, подсчитывали положительные колбы по ферментации лактозы с образованием газа и кислоты, пересеивали культуральную жидкость на поверхность агаризованной селективно-диагностической среды для подтверждения принадлежности выделенных бактерий к колиформным бактериям.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты исследования количества МАФАНМ в фаршах (табл.1) свидетельствуют, что двукратная последовательная промывка фарша анолитом и католитом водопроводной воды сопровождается (при 10^{-1} разведении) снижением количества определяемых колоний на 77 %, что значительно эффективнее по сравнению с однократной промывкой (23 %) [4].

Таблица 1

Наличие роста факультативно анаэробных микроорганизмов (КОЕ в 1 г продукта)

Образец фарша	Разведение				Допустимая норма
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	
Непромывтый	$2,2 \times 10^4$	$2,1 \times 10^3$	$1,7 \times 10^2$	$1,8 \times 10$	5×10^4
Промывтый ЭХА водой	$0,5 \times 10^4$	$0,5 \times 10^3$	$0,8 \times 10^2$	$0,7 \times 10$	5×10^4
Промывтый ЭХА раствором	$0,3 \times 10^4$	$0,5 \times 10^3$	$0,3 \times 10^2$	$0,3 \times 10$	5×10^4

Новый технологический подход, базирующийся на использовании ЭХА растворов хлорида натрия, более предпочтительный с микробиологической точки зрения, поскольку приводит к сокращению количества КОЕ МАФАНМ на 86 % при том же разведении.

При увеличении разведения до 10^{-4} антиминокробный эффект составляет для ЭХА воды и ЭХА раствора хлористого натрия 61 % и 83 % соответственно. В этом случае разница в эффективности промывных систем составляет 22 %.

Наблюдаемое явление объясняется не только удалением части микроорганизмов с промывной жидкостью, но и природой используемых систем. Так, электролиз водопроводной воды сопровождается образованием на аноде газообразного хлора в хлоридных растворах, которые и угнетают жизнедеятельность микроорганизмов. При активации водных растворов хлорида натрия концентрация активного хлора в анолите при указанной

массовой доле соли составляет 0,01 % [10]. Именно его влияние и усиливает антимикробный эффект.

Исходя из полученных данных, согласно которым последовательная промывка анолитом и католитом способствует более сильной микробной инактивации, чем описанная промывка лишь анолитом [3], можно утверждать, что католит также целесообразно использовать с дезинфицирующей целью, возможно даже более безопасно в пищевых продуктах из-за отсутствия ионов хлора. Хотя, и ранее указывалось на его неяркое выраженное бактерицидное действие и необходимость более продолжительной экспозиции в сравнении с катодной фракцией [5].

Сравнительный анализ количества БГКП в навеске продуктов (табл. 2), промытых ЭХА водой и растворами хлористого натрия показывает, что при начальном разведении антибактериальная активность ЭХА растворов на 14,3 % превосходит аналогичный показатель для ЭХА воды. Так, относительно сырья промывка ЭХА водой уменьшает обсемененность фарша на 78,6 %, а раствор поваренной соли на 92,9 % соответственно.

Таблица 2

Определение роста бактерий группы кишечной палочки, в т.ч. полиморфные формы в 0,001 г продукта

Образец фарша	Разведение			Допустимая норма
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	
Непромытый	7	1,5	0,5	не допустимо
Промытый ЭХА водой	1,5	рост отсутствует	рост отсутствует	не допустимо
Промытый ЭХА раствором	0,5	рост отсутствует	рост отсутствует	не допустимо

Объяснить описанные результаты можно тем, что анолит вызывает вначале уменьшение липидных и гликогеновых гранул в микробных клетках, затем происходит нарушение целостности плазматических мембран микроорганизмов, вплоть до полного разрушения. Анодная фракция действует как химический окислитель, нарушая работу окислительно-восстановительных ферментов. Окисляя каталитические группы в активном центре, она препятствует их участию в отрыве водорода от субстрата и передаче протонов и электронов в дыхательной цепи, т.е. происходит угнетение тканевого дыхания микробной клетки. Этим объясняют цитотоксический и антиметаболический эффекты [13].

Отсутствие роста БГКП в сурими подтверждает целесообразность применения рассматриваемых систем. Наличие жизнеспособных клеток в контрольном образце, очевидно связано с характером используемого сырья. Санитарное состояние отходов от филетирования в пределах установленных норм, но при обработке на фарш оно значительно ухудшается через повторную обсемененность.

Результатами исследования патогенных микроорганизмов, в т.ч. бактерий рода сальмонелл установлено их отсутствие во всех образцах. Также не выявлены *Listeria monocytogenes* и *Staphylococcus aureus*. Количество колоний *Vibrio parahaemolyticus* не превышало 5 на 1 г фарша.

Сравнительная микробиологическая оценка рыбного фарша двукратно промытого ЭХА системами свидетельствует о соответствии продуктов санитарно-микробиологическим требованиям к качеству продовольственного сырья и продуктов питания [6] и эффективности рекомендованных технологических режимов обработки.

Выводы

1. Установлено снижение количества КОЕ факультативно анаэробных микроорганизмов в рыбных фаршах в последствии промывки ЭХА системами на 61-83 %.
2. Выявлено изменение содержания бактерий группы кишечной палочки на 79 % и 93 % соответственно при проведении операции промывки ЭХА водой и ЭХА раствором хлорида натрия.
3. Подтверждена микробиологическая безопасность продуктов и их соответствие по определяемым показателям нормативным требованиям.

Исходя из достаточно продолжительного срока хранения сурими в течение 6 мес., в дальнейших исследованиях необходимо изучить микробиологические показатели продуктов в процессе их хранения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України" за 2014 рік [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України. 2015. С. 9. URL: https://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/publ7_u.htm (дата звернення : 05.10.2015).
2. Бахир В., Шомовская Н. Спектр возможностей применения электрохимически активированных анолитов из установок СТЭЛ разной модификации и поколений // Медицинский алфавит. Больница. 2010. №2. С. 42–48.
3. Маевская Т. Н. Совершенствование технологии промытого фарша из пресноводной рыбы : дис. ... кандидата техн. наук : 05.18.04 / Маевская Татьяна Николаевна. К., 2014. 220 с.
4. Маевская Т., Виннов А. Микробиологические показатели сурими из пресноводной рыбы // Продовольча індустрія АПК. 2013. № 6. С. 17–20.
5. Маслова Г.В. Теория и практика создания комплекса рациональных ресурсосберегающих технологий гидробионтов : дис. ... доктора техн. наук : 05.18.04 / Маслова Галина Васильевна. М., 2002. С. 235.
6. МБТ № 5061-89 Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов, утвержденные Минздравом СССР 01.08.89.

7. МВ 15.2.-5.3-004:2007 Визначення мікробіологічних показників під час проведення санітарно-мікробіологічного контролю виробництва продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах та суднах, затверджені Державним комітетом рибного господарства України 24.12.2007 р.

8. МВ 15.2-5.3-001:2006 Порядок санітарно-мікробіологічного контролю виробництва продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах та суднах, затверджені Державним комітетом рибного господарства України 24.12.2007 р.

9. Мелехин Д. В. Разработка технологии охлажденной рыбы с использованием электрохимически активированных растворов хлористого натрия (ЭХА-воды) : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук : спец. 05.18.04. Калининград, 2000. 21 с.

10. Методические указания по применению электрохимически активированных растворов натрия хлорида (анолит, католит), вырабатываемых в устройстве эха-30, для целей дезинфекции, предстерилизационной очистки и стерилизации, утвержденные Минздравом СССР 18.09.91.

11. Мухина Л. Б., Дмитриева Е. Ю. Организация контроля за распространением возбудителя листериоза *Listeria monocytogenes* на рыбоперерабатывающих предприятиях : метод. реком. СПб. : Моринтех, 2003. 32 с.

12. Разумовская Р. Г., Као Т.Х., Молчанова С.В. Разработка технологии приготовления рыбных колбас с использованием нетрадиционных добавок // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство, 2010. № 1. С. 136–144.

13. Резников К. М. Возможные механизмы биологического и фармакологического действия анолита и католита // Прикладные информационные аспекты медицины. 2008. №11(2). С. 72-82.

14. Ovissipour M., Al-Qadiri H. M., Sablani S. S., Govindan B. N., Al-Alami N., Rasco B. et al. Efficacy of acidic and alkaline electrolyzed water for inactivating *Escherichia coli* O104: H4, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*, *Aeromonas hydrophila*, and *Vibrio parahaemolyticus* in cell suspensions. *Food Control*. 2015. № 53. P. 117-123.

15. Shiroodi S. G., Ovissipour M., Ross C. F., Rasco B. A. et al. Efficacy of electrolyzed oxidizing water as a pretreatment method for reducing *Listeria monocytogenes* contamination in cold-smoked Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Food Control*. 2016. № 60. P. 401-407.

Матеріал поступил в редакцію 02.11.15.

MICROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF THE WASHED SURIMI

T.N. Maievska¹, O.M. Zakharova², V.P. Patyka³, M.D. Melnychuk⁴

¹ Candidate of Technical Sciences, Assistant of Department of Technology of Processing Meat, Fish and Seafood

² Candidate of Biology, Assistant of Department of Ecobiotechnology and Biodiversity

³ Dr.Sci.Biol., Professor, Academician of NAS of Ukraine, Head of Department of Phytopathogenic Bacteria

⁴ Dr.Sci.Biol., Professor, Academician of NAS of Ukraine, Vice-president of NAS of Ukraine

^{1,2} National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kiev),

³ Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, National Academy of Sciences of Ukraine (Kiev),

⁴ National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Kiev), Ukraine

Abstract. Research results of quantity of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms and bacteria of group of colibacillus in the washed-out fish forcemeats are presented. The considerable antimicrobial effect from the double washing with anolyte and catholyte received as a result of electrolysis of tap water and solutions of sodium chloride is established. The possible explanation of the reasons of oppression of microorganisms activity by the electroactivated systems is offered. Expediency of usage of the considered washing liquids for the purpose of sanitary condition improvement of raw materials and increase of microbiological safety is experimentally confirmed.

Keywords: surimi, electrolyzed water, anolyte, catholyte, microbiological parameters.

УДК 576.538

ПРИМЕНЕНИЕ БОГАТОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ ЗАСЕЛЕНИЯ КОЛЛАГЕНОВЫХ МАТРИКСОВ ФИБРОБЛАСТАМИ ЧЕЛОВЕКА

М.С. Макаров, кандидат биологических наук, научный сотрудник

Государственное Бюджетное Учреждение Здравоохранения НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского
Департамента Здравоохранения г. Москвы, Россия

***Аннотация.** Исследовали размножение и жизнеспособность фибробластов кожи кадавера *in vitro* в составе коллагеновых повязок, дермального матрикса и губчатой деминерализованной кости, насыщенных компонентами тромбоцитов. Показано, что в условиях *in vitro* заселение клетками коллагеновых трансплантатов идет наиболее эффективно при использовании компонентов тромбоцитов после их активации или криодеструкции. Наибольшая скорость роста фибробластов отмечена при концентрации 150 нг (на 100 тысяч клеток) тромбоцитарного фактора роста, для получения которой требуется 100 миллионов тромбоцитов с гранулами, выявляемыми с помощью витального окрашивания. В присутствии материала тромбоцитов интенсивность пролиферации фибробластов в составе всех типов коллагеновых трансплантатов увеличивается 1.5-1.6 раз без нарушения структурной целостности клеток.*

***Ключевые слова:** тромбоциты, фибробласты, адгезия, пролиферация.*

ВВЕДЕНИЕ

Разработка трансплантатов, идентичных тканевых структурам, ведется с использованием широкого набора материалов, в том числе имеющих в основе коллаген человека. Коллаген-содержащие материалы используются как для получения новых типов биотрансплантатов, в т.ч. применяемых в клинической практике, так и для тестирования биологических свойств клеток. С помощью коллагеновых пленок оценивают пролиферативную активность клеток, их адгезивность, подвижность, а также механические и биофизические характеристики [12, 13, 16]; в случае трехмерных матриксов появляется дополнительная возможность оценки процесса ремоделирования тканей, заселения исходных биотрансплантатов клетками [10, 13, 17]. Показано, что комбинированные (содержащие клетки) коллагеновые биотрансплантаты имеют гораздо большую клиническую эффективность по сравнению простыми трехмерными матриксами [6]. Вместе с тем, скорость и эффективность заселения клетками сильно варьирует в зависимости от типа коллагенового трансплантата, а также от структуры и топографии коллагеновых волокон [12-15, 18]. Помимо этого, адгезия клеток на коллагеновых матриксах не всегда сопровождается их активной пролиферацией и миграцией во внутренние области трансплантата. В настоящее время известно, что обработка коллагеновых трансплантатов средами, содержащими тромбоцитарные факторы (сыворотка крови, фибринолитически активная плазма, богатая тромбоцитами плазма) значительно повышают скорость заселения таких трансплантатов культивируемыми клетками, а также стимулируют размножение клеток в их составе [6, 11]. Тромбоциты человека являются богатейшим источником ростовых факторов, играющих важную роль в процессах репарации и регенерации [2, 22]; при этом, использование тромбоцитов в качестве рост-стимулирующего начала может приводить как к положительным [7, 21], так и к отрицательным эффектам, таким как избыточный синтез коллагена и формирование рубцовой ткани, трансформация и гибель клеток и т.д. [9, 13, 16]. Необходимо признать, что эти исследования не содержат параметров, строго регламентирующих качество исходных тромбоцитов, а также их количество в расчете на 1 трансплантат. Таким образом, актуальным является оптимизация процедур использования тромбоцитов при изготовлении комбинированных трансплантатов.

Целью данной работы является изучить влияние компонентов тромбоцитов на процесс заселения коллагеновых матриксов, применяемых в клинической практике.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В работе использовали коллагеновые повязки на основе коллагена человека I типа, используемые для лечения ожоговых и длительно незаживающих ран [7], образцы дермального матрикса, полученные путем девитализации кожи доноров тканей [9], и фрагменты губчатой деминерализованной кости (ГДК) [1]. Каждый из исследуемых трансплантатов в стерильных условиях разрезали на фрагменты размером 1.0-1.5см и помещали в контрольные и опытные чашки Петри. Оценку топографии коллагеновых волокон и плотности их упаковки проводили путем возбуждения аутофлуоресценции коллагеновых волокон с помощью флуоресцентной лампы «Nikon C-HGFi» (λвозбуждения=380-420 нм, λэмиссии – от 450 нм, время экспозиции – 1сек) с дальнейшим анализом полученных изображений с помощью конфокального микроскопа «Nikon Eclipse 80i». Интенсивность аутофлуоресценции отдельных коллагеновых волокон оценивали в фут-канделах, используя методику оценки свечения витально окрашенных клеток [3].

Богатую тромбоцитами плазму (БТП) получали асептично из крови доноров, консервированной на цитрате, после центрифугирования при 350 g в течение 5 мин. С помощью метода оценки морфофункционального статуса тромбоцитов [4] определяли общее количество тромбоцитов с гранулами в образцах БТП. БТП разделяли на дозы по 100 млн тромбоцитов с гранулами. В работе использовали образцы неактивированной БТП; БТП,

активированной жидким коллагеном (2мкг/мл) или 10 % хлоридом кальция (30 мкл/мл); и супернатант БоТП после 2-х часов заморозки тромбоцитов при $-20 - -40^{\circ}\text{C}$ (криоБоТП). Активированную БоТП и криоБоТП центрифугировали при 4000 g в течение 10 мин с целью получения плазмы без тромбоцитов и их фрагментов. Затем подготовленные дозы БоТП вносили в чашки Петри с коллагеновыми матриксами непосредственно перед посевом клеток, а также через 3 и через 6 суток культивирования. Насыщенность тромбоцитарных материалов рост-стимулирующими факторами проводили на основе оценки содержания тромбоцитарного ростового фактора (PDGF-BB). Концентрацию PDGF-BB определяли с помощью набора реагентов «Qantikine, Human PDGF-BB Immunoassay» фирмы «R & D Systems» и системы «Multiskan ascent» фирмы «Thermo».

В качестве клеточного компонента трансплантатов использовали первичную культуру фибробластов кожи кадавера (ФКК), полученную по стандартной схеме [8] из материала доноров тканей. Фибробласты кожи считаются одной из наиболее оптимальных клеточных культур для исследования взаимодействия клеток с коллагеновыми матриксами [12,13]. Клетки культуры ФКК выращивали в среде ДМЕМ с добавлением 10 % фетальной сыворотки крупного рогатого скота (Gibco, Россия) на 6-ти луночных планшетах фирмы «Costar» при 37°C и концентрации CO_2 5 %. Перед использованием клетки отделяли от дна культурального флакона с помощью трипсин-Версена, ресуспендировали и вносили в чашки Петри из расчета 100 тыс. клеток на 1 чашку. Смену среды проводили через 3 суток, общее время культивирования ФКК составило 7 суток.

Микроскопическое исследование проводили с помощью конфокального микроскопа «Nikon Eclipse 80i», используя метод морфофункциональной оценки биотрансплантатов, основанный на витальном (прижизненном) окрашивании клеток флуорохромными красителями трипафлавином и родамином С [4]. В ходе исследования клеток в культуре и в составе трансплантатов определяли следующие параметры: количество адгезированных клеток, тыс/см²; индекс пролиферации на 3-и сутки культивирования - ИП₃(определяется как отношение количества клеток в лунке на 3-и сутки культивирования к количеству клеток на 1-е сутки культивирования) целостность клеточных мембран (ЦКМ, в баллах). В норме ЦКМ варьирует от 28 до 42 баллов [4]. Полученные статистические данные обрабатывали с помощью методов вариационной статистики с использованием пакета программ «Microsoft Excel 2000». Вычисляли средние арифметические значения (М) и среднеквадратичные отклонения (σ). Различия значений считали достоверными при уровне значимости более 95% (p<0,05).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Способность к аутофлуоресценции является естественным свойством коллагена, которое позволяет визуализировать коллагенсодержащие компоненты во флуоресцентном микроскопе, оценить структурную целостность и степень компактизации коллагеновых волокон [19]. В исследуемых коллагеновых повязках интенсивность аутофлуоресценции составила в среднем 9.5 фут-кандел, в образцах дермального матрикса – 28.6 фут-кандел, в образцах ГДК – 85.9 фут-кандел. С учетом того, что по нашим данным в необработанной коже человека интенсивность аутофлуоресценции коллагена составляет 27-30 фут-кандел, а в кости – 80-90 фут-кандел, делается заключение о сохранности исходной структуры коллагеновых волокон в составе дермального матрикса и ГДК. При этом, если в коллагеновых повязках и дермальном матриксе толщина отдельных волокон была сходной и различие в аутофлуоресценции определялось, главным образом, расстоянием между волокнами (рис. 1а-б), то в образцах ГДК выявлялись отдельные плотные скопления волокон с очень высокой интенсивностью аутофлуоресценции (рис. 1в). Это указывает на принципиальное отличие упаковки коллагена в трансплантатах губчатой деминерализованной кости по сравнению с коллагеновой повязкой и дермальным матриксом. При контакте контрольных образцов матриксов с суспензией ФКК в течение 1 суток адгезия клеток на поверхности ГДК была гораздо менее выраженной, чем на коллагеновых повязках и дермальном матриксе (рис. 2). Более того, если на поверхности контрольных коллагеновых повязок и дермальных матриксов значение ИП₃ для ФКК составило в среднем 1.5, т.е. не отличалось от того, что наблюдается при культивировании этих клеток в стандартных условиях [17], то в образцах ГДК пролиферация ФКК практически отсутствовала в течение 3-х суток культивирования. Следовательно, использование ГДК в качестве простого трехмерного коллагенового матрикса при создании комбинированных биотрансплантатов малоэффективно. Также необходимо признать, что при зарегистрированном уровне адгезии ФКК на поверхности коллагеновых повязок и дермального матрикса (не более 6 тыс/см² трансплантата) и ИП₃=1.5 время формирования монослоя на поверхности указанных трансплантатов составляло не менее 7 суток, т.е. была довольно низкой. Поэтому для ускорения заселения коллагеновых матриксов клеток использовали рост-стимулирующие факторы из тромбоцитов БоТП человека.

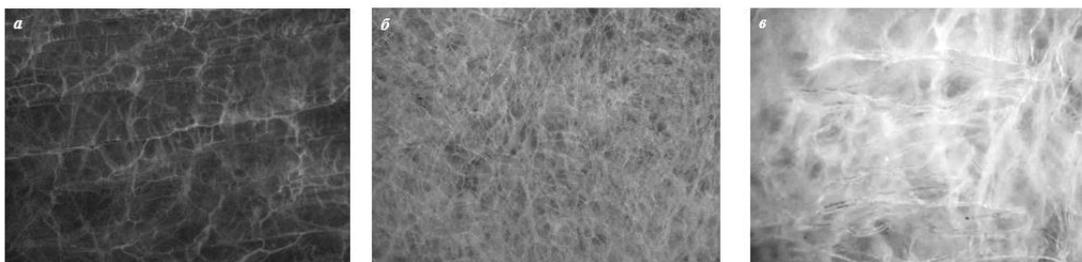


Рисунок 1. Аутофлуоресценция коллагена в составе коллагеновых повязок (а), дермального матрикса (б) и губчатой деминерализованной кости (в). Увеличение $\times 50$

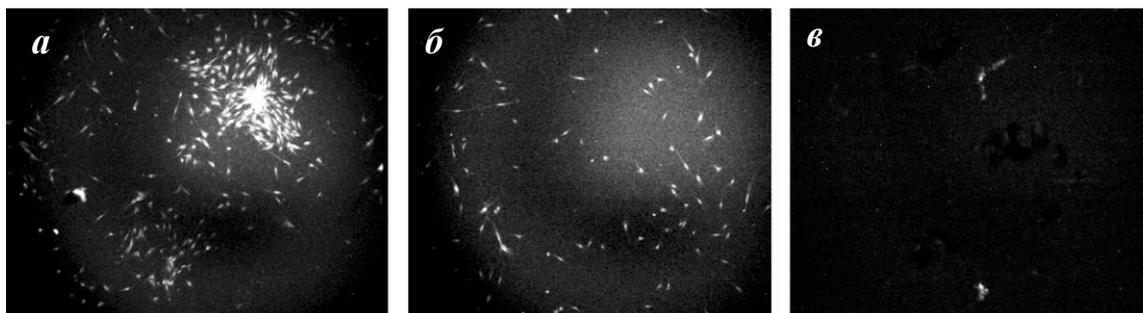


Рисунок 2. Фибробласты кожи кадавера, адгезировавшие из клеточной суспензии на поверхность коллагеновых матриц в течение 1 суток эксперимента. Витальное окрашивание триафлавином-родамином С. а, – коллагеновая повязка; б – дермальный матрикс; в – губчатая деминерализованная кость. Увеличение $\times 50$

Перед применением БоТП необходимо было определить оптимальную дозу компонентов тромбоцитов для клеток культуры ФКК. На примере культуры фибробластов линии М-22 нами ранее установлено, что наибольшая скорость пролиферации фибробластов человека наблюдается при концентрации 120-150 пг PDGF-BB в расчете на 100 тыс. клеток при сохранении их исходной структурной целостности [5]. В этом случае значение индекса пролиферации на 3 суток (ИП₃) варьирует от 3.5 до 4.0 (в контроле без PDGF-BB – 1.5). Нам удалось установить, что насыщенность тромбоцитов фактором PDGF-BB тесно связан с количеством содержащихся в них гранул, выявляемых с помощью витального окрашивания, при этом есть данные о том, что содержание PDGF в гранулах тромбоцитов коррелирует с содержанием других основных ростовых факторов [13,16,21], т.е. оценка содержания PDGF-BB в БоТП может дать интегральную характеристику всего ее рост-стимулирующего потенциала. В полученных образцах БоТП доноров содержание тромбоцитов с гранулами составляло 200-300 млн/мл, концентрация ростового фактора PDGF-BB в 1 дозе (100 млн тромбоцитов с гранулами) варьировала от 0 до 1 пг/мл в неактивированной БоТП, в 1 дозе активированной БоТП и криоБоТП – от 132 до 167 пг/мл, составляя в среднем 149 пг/мл. Таким образом, массовая дегрануляция 100 млн тромбоцитов с гранулами позволила получить необходимое количество PDGF-BB в расчете на 1 дозу. Исследование пролиферативной активности ФКК под действием PDGF-BB из БоТП показало, что при концентрации 60 пг PDGF-BB на 100 тыс. клеток параметр ИП₃ в культуре ФКК составил 1.7, при 90 пг – 2.2, при 120 пг – 2.7, при 150 пг – 3.0, при 180 пг – 2.4, при 240 пг – 1.5, тогда как в контроле этот параметр не превышал 1.4. Значение целостности клеточных мембран (ЦКМ) через 3-е суток культивирования в контроле и опыте с 60-150 пг PDGF-BB составило 36.8 ± 1.4 баллов, в опыте с 180 пг – 36.0 ± 1.7 баллов, в опыте с 240 пг – 32.2 ± 2.3 балла при норме 37.0 ± 2.5 баллов. Следовательно, концентрация 150 пг PDGF-BB являлась нетоксичной и наиболее эффективной для стимуляции клеточной пролиферации. С учетом того, что 150 пг PDGF-BB выделяется в среднем из 100 млн тромбоцитов с гранулами (биологически полноценные тромбоциты), удалось подтвердить эффективность такого количества тромбоцитарного материала в расчете на 100 тыс. культивируемых клеток культуры ФКК.

Следующим этапом исследования была отработка методики насыщения коллагеновых матриц компонентами тромбоцитов *in vitro* для придания им рост-стимулирующих свойств. Необходимо учитывать, что выход PDGF-BB, а также других ростовых факторов, за пределы тромбоцитов может быть стимулирован разными способами, такими как: 1) дегрануляция в процессе адгезии на субстрате; 2) дегрануляция под действием индуктора активации; 3) дегрануляция при образовании тромбо-фибринового сгустка; 4) разрушение клеток под действием химических или физических факторов. Для осуществления насыщения коллагеновых матриц использовали неактивированную БоТП (1 способ), БоТП, активированную коллагеном или 10% хлорида кальция (2 способ), и супернатант БоТП после 2-х часов заморозки при $-20 - -40^\circ\text{C}$ – криоБоТП (3 способ). Таким образом, получали повязки на основе коллагена I типа человека, дермальный матрикс и ГДК насыщенные компонентами тромбоцитов непосредственно перед внесением в суспензию ФКК для оценки рост-стимулирующего эффекта. В качестве контроля использовали необработанные коллагеновые матрицы.

При помещении обработанных коллагеновых матриц в суспензию ФКК интенсивность заселения образцов коллагеновых повязок и дермального матрикса была близка к той, что отмечена в контроле. К концу 1-х суток количество адгезировавших клеток на поверхности этих субстратов составило в среднем 6.1 и 5.8 тыс/см². В опыте с неактивированной БоТП наблюдалась массовая активация тромбоцитов, сопровождавшаяся их дегрануляцией, при этом непосредственный контакт с коллагеном (адгезия) наблюдался лишь у 10 % тромбоцитов от их общего числа, а остальные 90 % дегранулировали в среде, без образования тромбоцитарных агрегатов. При этом во всех опытах с коллагеновой повязкой и дермальным матриксом присутствие в среде тромбоцитарного материала значимо не влияло на адгезию фибробластов. На обработанных ГДК процесс оседания клеток из суспензии был выражен слабее: так, через 1 сутки культивирования в опыте с активированной БоТП и криоБоТП количество адгезировавших клеток составило 1.3-1.4 тыс/см², в опыте с неактивированной БоТП – 0.1 тыс/см², т.е. было таким же, что и в контроле. Необходимо особо подчеркнуть, что адгезия тромбоцитов неактивированной БоТП на поверхности ГДК полностью отсутствовала.

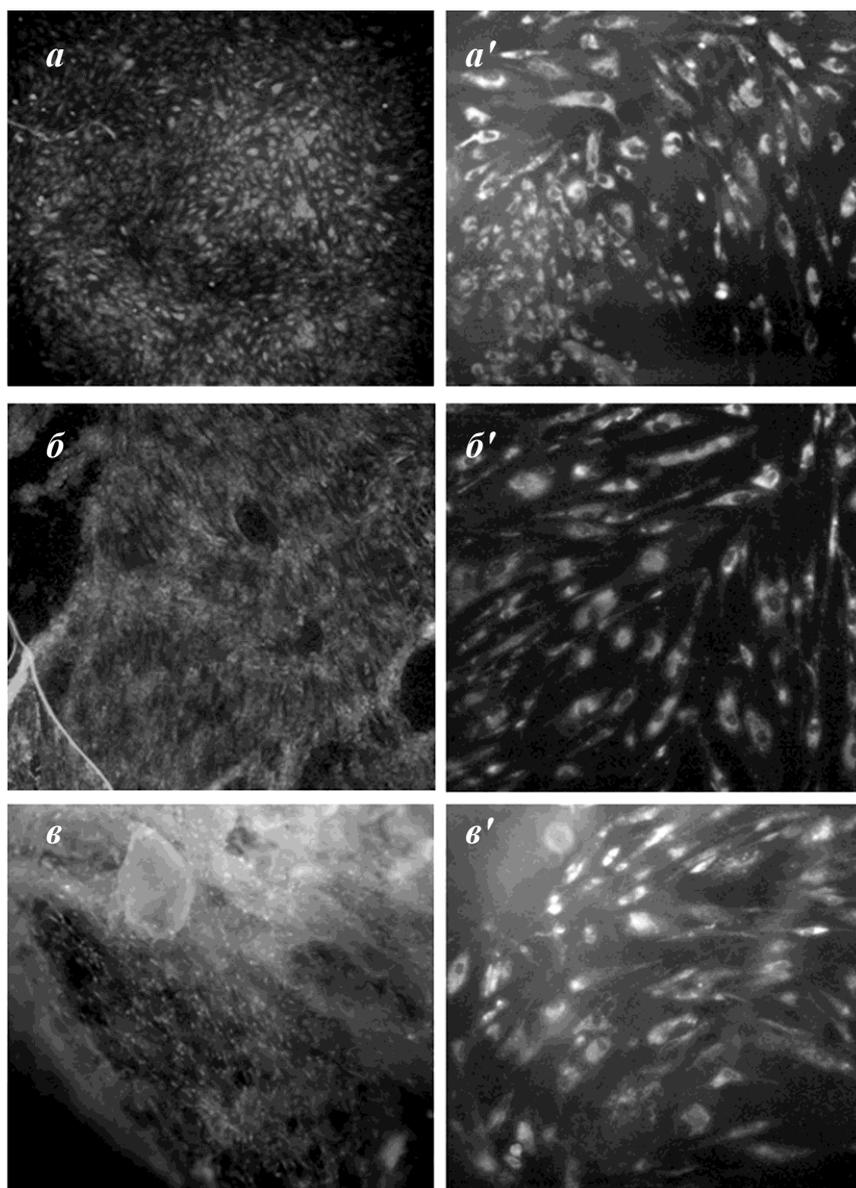


Рисунок 3. Формирование монослоя на поверхности коллагеновых матриксов в присутствии тромбоцитарного материала активированной БоТП. Витальное окрашивание триафлавином-родамином С. а,а' – коллагеновая повязка (через 3 суток культивирования); б,б' – дермальный матрикс (через 4 суток культивирования); в,в' – губчатая деминерализованная кость (через 7 суток культивирования). Увеличение $\times 50$ (левый ряд) и $\times 400$ (правый ряд)

Через 3-е суток культивирования ФКК на коллагеновых повязках и дермальном матриксе с активированной БоТП и с криоБоТП количество адгезировавших клеток и ИП₃ было в среднем в 1.8 раз выше, чем в контроле; на образцах ГДК – более чем в 3 раза (табл.1). К этому времени на поверхности коллагеновых повязок и дермального матрикса был сформирован конфлюэнтный монослой клеток – площадь поверхности, занятая клетками, варьировала от 79 до 88 процентов (рис. 3а,б), при этом не наблюдалось видимых структурных нарушений как в клетках в составе матриксов (ЦКМ= 36.5 ± 1.3 балла, рис. 3а',б'), так и в клетках, растущих на дне чашки (ЦКМ= 36.6 ± 0.9 балла). В опытах с ГДК через 3-е суток монослоем отсутствовал, однако размножение клеток наблюдалось в течение более поздних сроков культивирования в присутствии активированной БоТП или криоБоТП. В результате через 7-8 суток на поверхности ГДК было отмечено формирование конфлюэнтного монослоя при сохранении структурной целостности клеток (рис. 3в, в').

Таблица 1

Рост фибробластов кожи кадавера на поверхности коллагеновых матриц

Тип тромбоцитарного материала при культивировании	Коллагеновая повязка		Дермальный матрикс		Губчатая деминерализованная кость	
	число клеток через 3 суток, тыс/см ²	ИП ₃	число клеток через 3 суток, тыс/см ²	ИП ₃	число клеток через 3 суток, тыс/см ²	ИП ₃
контроль	9.0	1.5	7.5	1.2	0.1	1.0
неактивированная БоТП	16.2	2.5	11.4	1.9	0.1	1.0
БоТП, активированная коллагеном / Ca ²⁺	16.8	2.7	13.5	2.2	5.2	3.6
Супернатант из БоТП после криодеструкции	16.7	2.6	13.3	2.1	4.9	3.4

В опытах с неактивированной БоТП через 3 суток культивирования ФКК на коллагеновых повязках и дермальном матриксе параметры КПК и ИП₃ превышали аналогичные значения в контроле в 1.5-1.6 раза, конфлюэнтный монослой на поверхности трансплантатов формировался через 4 суток, т.е. скорость пролиферации клеток в этом случае была ниже, чем в других опытах, однако достоверно выше контрольной. В опытах с ГДК пролиферация клеток в составе биотрансплантатов отсутствовала (табл. 1); у клеток, растущих на дне тех же чашек, также не наблюдалось ускорения роста клеток. При этом отмечено резкое снижение числа тромбоцитов с гранулами в среде – если в исходной БоТП их относительное содержание составляло 60 %, то через 3 суток опыта – всего 17 %. По всей видимости, постепенное разрушение неактивированных тромбоцитов не сопровождалось выходом ростовых факторов в концентрациях, достаточных для ускорения роста ФКК. Это подтверждает данные о том, что в процессе хранения тромбоцитарной массы при комнатной температуре и постоянном помешивании снижение качества и гибель тромбоцитов не связано с выходом гранул за их пределы, а обусловлено сугубо внутриклеточными процессами [20]. Отсутствие адгезии тромбоцитов на поверхности ГДК может быть обусловлена недоступностью центров связывания для тромбоцитарных интегринов вследствие очень высокой плотностью упаковки коллагена или их экранирования не-коллагеновыми белками кости [14]. Этот фактор также может быть причиной низкой адгезии культивируемых клеток на поверхности ГДК. Однако обработка активированной БоТП или криоБоТП позволяет в значительной степени снять эту проблему; по всей видимости, это связано с частичной декомпактизацией плотных коллагеновых фибрилл под действием гидролаз и других лизосомных факторов, выделенных тромбоцитами.

Миграция фибробластов во внутренние области трансплантатов, насыщенных тромбоцитарными компонентами, в течение всего срока культивирования была довольно умеренной и происходила лишь за счет активности клеток поверхностного монослоя. Через 7 суток культивирования максимальная глубина проникновения ФКК в образцах дермального матрикса составила 20 мкм, в образцах ГДК – 10 мкм независимо от обработки тромбоцитов БоТП.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Насыщение коллагеновых матриц компонентами тромбоцитов позволило значительно повысить интенсивность размножения ФКК в составе коллагеновых трансплантатов *in vitro* при условии выхода рост-стимулирующих факторов из тромбоцитов. В противном случае положительного эффекта достичь не удастся; это указывает на важность не только оптимизации процедуры насыщения матриц компонентами тромбоцитов, но также на необходимость оценки биологической полноценности используемых тромбоцитов. Показано, что длительное использование БоТП, в условиях снижающих качество тромбоцитов, не позволяет добиться значимого репаративного и регенераторного эффекта [11]. Кроме того, большое значение играет концентрация компонентов тромбоцитов. Доза рост-стимулирующих факторов, извлеченная из 100 млн тромбоцитов с гранулами, представляется наиболее эффективной и нетоксичной для культивируемых клеток. С другой стороны, необходимо отметить, что в большинстве случаев заселение матриц клетками было отмечено главным образом на поверхности трансплантатов и областях глубиной не более 10-20 мкм. Более глубокое проникновение клеток зарегистрировать не удалось; вместе с тем, миграция отдельных фибробластов со дна чашек Петри а также с поверхности трансплантатов во внутренние их участки наблюдалась и в конце 7-х суток культивирования. Можно предположить, что для полного заселения трехмерных коллагеновых матриц клетками требуются более длительные сроки культивирования. Тем не менее, использование материала биологически полноценных тромбоцитов позволяет значительно ускорить заселение клетками коллагеновых матриц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быков, В. А., Денисов-Никольский Ю. И., Денисова Л. А., Матвейчук И. В., Розанов В. В. Способ изготовления костных имплантов. Патент РФ на изобретение 2,268,060. МПК А61К35/32, А01N1/00. 2006. (16)
2. Мазуров, А. В. Физиология и патология тромбоцитов / А. В. Мазуров. – М.: Литерра; 2011. 480с. (9)
3. Макаров, М. С., Хватов В. Б., Конюшко О. И., Сторожева М. В., Боровкова Н. В., Пономарев И.Н. Метод морфофункциональной оценки клеточного компонента биотрансплантатов. Патент РФ на изобретение 2,484,472. МПК G01N33/482013. 2013. (17)
4. Макаров, М. С., Кобзева Е. Н., Высочин И. В., Боровкова Н. В., Хватов В. Б. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2013. № 9. С. 388-391. (18)

5. Макаров, М. С., Сторожева М. В., Конюшко О. И. Боровкова Н. В., Хватов В. Б. // Клеточные технологии в биологии и медицине. – 2013. – № 2. – С. 111-115. (21)
6. Материалы 1-го национального конгресса по регенеративной медицине; 2013 дек 4-6; Москва, Россия. 325с. (7)
7. Оболенский В. Н., Ермолова Д. А. // Хирургия. 2012. Т. 42. № 5. P. 42-47. (10)
8. Терехов С. М. // Цитология. 1981. Т. 23. № 6. С. 717-718. (19)
9. Хубутия М. Ш., Андреев Ю. В., Боровкова Н. В., Хватов В. Б., Миронов А. С., Жиркова Е. А., Пономарев И. Н., Макаров М. С. Способ изготовления дермального матрикса. Патент РФ на изобретение 2,524,619. МПК А61К35/36, А61L27/36. 2014. (15)
10. Ahlfors J. E., Billiar K. L. // Biomaterials. 2007. V. 28. P. 2183–2191. (2)
11. Anitua E., Andia I., Ardanza B., Nurden P., Nurden A. T. // ThrombHaemost. 2004. V.91. № 1. P. 4–15. (8)
12. Chandran P. L., Barocas V. H. // J. Biomech. Eng. 2006. V. 128. P. 259–270. (1)
13. Dees C., Akhmetshina A., Zerr P. Reich N., Palumbo K., Horn A., Jünger A., Beyer C., Krönke G, Zwerina J. et al. // J. Exp. Med. 2011. V. 208. №5. P. 961–972. (12)
14. Friedl P., Brocker E. B. // Cell Mol. Life. Sci. 2000. V. 57. P. 41–64. (3)
15. Grinnell F. // Trends Cell Biol. 2003. V. 13. P. 264–269. (6)
16. Harrison P., Mumford A. // Semin. Thromb. Hemost. 2009. V. 35. №2. P. 150–157. (14)
17. Jiang H., Rhee S., Ho C.-H., Grinnell F. // FASEB J. 2008. V. 22. P. 2151–2160. (4)
18. Pedersen J. A., Boschetti F., Swartz M. A. // J. Biomech. 2007. V.40. P. 1484–1492. (5)
19. Richards-Kortum R., Sevick-Muraca E. M. // Annu. Rev. Phys. Chem. 1996. V. 47. P. 555–606. (20)
20. Schubert P., Devine D. V. Towards targeting platelet storage lesion-related signaling pathways. Blood Transfus. 2010. №8 Suppl3. s69-72. (22)
21. Toit D. F., Kleintjes W. G., Otto M. J. // Int. J. Shoulder. Surg. 2007. V. 1. № 2. P. 64–73. (11)
22. Wang Z., Ahmad A., Li Y., Kong D., Azmi A.S., Banerjee S., Sarkar F.H. // Biochim. Biophys. Acta. 2010. V. 1806. № 1. P. 122-130. (13)

Материал поступил в редакцию 06.10.15.

USAGE OF PLATELET RICH PLASMA FOR STIMULATION OF COLONIZATION OF COLLAGENOUS MATRIXES BY HUMAN FIBROBLASTS

M.S. Makarov, Candidate of Biological Sciences, Researcher
Research Institute for Emergency Medicine named after N.V. Sklifosovsky (Moscow), Russia

***Abstract.** The procreation and grow power of fibroblasts of skin cadaver in vitro as a part of collagenic band-ages, a dermic matrix and the spongeous demineralized bone, the platelets sated with components. It is shown that in vitro colonization the collagenous transplants by cells is the most effectively when using components of platelets after their activation or cryodestruction. The greatest growth rate of fibroblast is noted at concentration 150 pg (on 100 thousand cells) of platelet-derived growth factor, which receiving requires 100 million platelets with the granules revealed by means of intravital staining. In the presence of platelets material the intensity of fibroblast proliferation as a part of all types of collagenic transplants increases by 1.5-1.6 times without violation of cells structural integrity.*

Keywords: platelets, fibroblasts, adhesion, proliferation.

УДК 592.76

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ЛЕЙОДИДАХ (COLEOPTERA: LEIODIDAE) ЮГА РОССИИ И КAVKAZA*

С.В. Пушкин¹, Д.М. Минав²

¹ кандидат биологических наук, доцент, ² магистр

Кафедра ботаники, зоологии и общей биологии, Институт живых систем,
Северо-Кавказский федеральный университет (Ставрополь), Россия

Аннотация. Работа основана на материале, собранном в разных районах в течение 15 полевых сезонов (с 1997 по 2014 г) в весенне-осенний период. Часть материала получена от энтомологов, проводивших исследования в данном районе. Уточнено распространение видов в регионе.

Ключевые слова: Юг России, Кавказ, некрофильные Leiodidae.

1. Род *Sciodrepoides* Hstch, 1933, представлен двумя видами на юге России.

1. *Sciodrepoides watsoni* (Spence, 1815). Редок. Отмечен на экскрементах и падали разных таксономических групп животных, а также в норах мышевидных грызунов. Пик активности в мае-июне [1, 15]. Чаше встречается в горных областях юга России: Республика Адыгея, Краснодарский край.

2. *Sciodrepoides fumatus* (Spence, 1815). Найден в Адыгее: хр. Азиш-Тау.

2. Род *Choleva* (*Choleva*) Latreille, 1796. Насчитывает около 60 видов главным образом из западной части Палеарктики, только 2 известны из Средней Азии и 1 из Восточной области Палеарктики. Их биология плохо изучена, имаго встречаются в туннелях и гнездах мелких млекопитающих, а также пещерах. В отличие от большинства лейодид, они редко находятся в ловушках. Согласно [14], только 2 вида зарегистрированы для Кавказа. Позже [12] описал 2 вида из Армении.

3. *Choleva* (*Choleva*) *oblonga* Latreille, 1807. Редок. Обитает в степных ландшафтах на падали, навозе, шляпочных грибах. Активен с апреля по май.

4. *Choleva* (*Choleva*) *sagittaria* Ruzicka, 1993. Кабардино-Балкария: Верхний Баксан. Обитает в норах млекопитающих, сапрофаг.

5. *Choleva* (*Choleva*) *fencli* Ruzicka, 1993. Абхазия, хр. Авадхара. Обычный вид в Грузии (Ruzicka, 1993). Нам известен по литературным данным (Ruzicka, 1993) и находке В.К. Зинченко в Адыгее район Лаго-Наки.

6. *Choleva* (*Choleva*) *rousi* Ruzicka, 1993. Карачаево-Черкесия. Обычен на высотах 1000-3000 м. Обитает в норах мелких млекопитающих, по типу питания сапрофаг.

7. *Choleva* (*Choleva*) *zlotarevi* Reitter, 1909. Нами собраны экземпляры в окрестностях Верхней Теберды. Для Кабардино-Балкарии приводится (Ruzicka, 1993).

8. *Choleva* (*Choleva*) *obscuripes* Reitter, 1888. Нами изучены экземпляры из окрестностей Краснодара и окр. ст. Даховской Адыгея. По [12-14, 16] обитает в Краснодарском крае и республики Адыгея.

9. *Choleva nivalis* (Kraatz, 1856). Нами собраны экземпляры в Кавказском государственном природном биосферном заповеднике.

3. Род *Catops* Paykull, 1798. На территории Палеарктики насчитывается около 65 видов. Виды рода собираются на трупах животных в больших количествах иногда до нескольких тысяч особей. Такое скопление изучено на трупе кабана в окр. КПБЗ в 2014 году. Активно собираются почвенными ловушками.

10. *Catops nigricans* (Spence, 1815). Редок. Встречается на высотах от 900 до 2500 м. на падали, реже в норах грызунов. Активен с апреля по июнь.

11. *Catops tristis tristis* (Panzer, 1794). Редок. Лес. На падали и под листовым опадом [1, 2, 4-11]. Активен с апреля по июнь.

12. *Catops kirbyi* (Spence, 1815). Отмечается на падали, в норах насекомоядных млекопитающих и грызунов. Не часто.

13. *Catops morio* (Fabricius, 1792). Материал: окрестности ст. Даховской 26.05.2006. Пушкин С.В. Редок. Лес. На падали и норах мышевидных грызунов. Активен апрель-июль.

14. *Catops dichrous* Reitter, 1884. Найден в Адыгее: хр. Азиш-Тау.

15. *Catops chrysoloides* (Panzer, 1798). Найден в Адыгее: хр. Азиш-Тау.

Подрод *Arocatsops* Zwick, 1968. Известно 2 Палеарктических вида.

16. *Arocatsops nigrata* (Erichson, 1837). Редок. Обитает в лесах. Встречается на падали и норах мышевидных грызунов [1, 2, 4-11]. Активен с апреля по август.

Подрод *Fissocatops* Zwick, 1968. Известен 1 палеарктический вид.

17. *Fissocatops westi* Krogerus. 1931. Окрестности ст. Даховской. Равнинная часть Адыгеи. Редок. Активность с мая по июль. Биология не изучена.

4. Род *Nargus* Latreille, 1797

18. *Nargus ovatus* (Reitter, 1888). Найден нами в Адыгее: хр. Азиш-Тау.

5. Род *Nemadus* Thomson, 1867

19. *Nemadus colonoides* (Kraatz, 1851). Найден в Адыгее: хр. Азиш-Тау.

6. Род *Ptomaphagus* (*Ptomaphagus*) Illiger, 1798. На территории Палеарктики известно около 6 видов. Обитатели нор мелких млекопитающих, часто обнаруживаются на трупах животных в лесах и по берегам водоемов.

20. *Ptomaphagus* (*Ptomaphagus*) *sericatus* (Chaudoir, 1845). Обычен на трупах животных возле водоемов в степной зоне. В Адыгее обитает в лесах от равнины до 2500 м. Сапрофаг.

21. *Ptomaphagus* (*Ptomaphagus*) *caucasicus* Jeannel, 1934. Собран в Адыгее на трупах в весенне-летний период. Сапрофаг.

На настоящее время установлено обитание 21 вида 6 родов семейства Leiodidae на юге России и Кавказе.

* Авторы выражают благодарность с.н.с. лаборатории систематики беспозвоночных животных, Института систематики и экологии животных СО РАН Зинченко В.К., Новосибирск за определение ряда видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никитский, Н. Б. Семейство Leiodidae – лейодиды / Н. Б. Никитский, С. В. Пушкин, А. Р. Бибин // Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) республики Адыгее (аннотированный каталог видов) / под ред. А. С. Замотайлова и Н. Б. Никитского. – АГУ. майкоп, 2010. – С. 73-78.
2. Пушкин, С. В. Видовой состав и структура фауны некробионтов Северного Кавказа / С. В. Пушкин // Проблемы экологии горных территорий. – Нальчик, 2004. – С. 79-89.
3. Пушкин, С. В. Жуки-мертвоеды, кожееды (Coleoptera: Silphidae, Dermestidae) Центрального Предкавказья (фауна, экология, хозяйственное значение) Дисс. на соискание уч. степени к.б.н. / С. В. Пушкин. – Астрахань: АГУ, 2002 – 186 с.
4. Пушкин, С. В. Кадастр жесткокрылых насекомых (Insecta: Coleoptera) Предкавказья и сопредельных территорий / С. В. Пушкин. – Москва, 2015. – 146 с.
5. Пушкин, С. В. Некробионтные жесткокрылые (Insecta; Coleoptera) юга России / С. В. Пушкин. – Москва, 2015. (2-е издание) – 186 с.
6. Пушкин, С. В. Некробионтный энтомокомплекс высокогорий Северо-Западного Кавказа / С. В. Пушкин // Евразийский энтомологический журнал. – 2004. – Т. 3. – № 3. – С. 195-202.
7. Пушкин, С. В. Новые данные о некробионтных стафилинидах (Coleoptera: Staphilinidae) юга России и Кавказа / С. В. Пушкин // Биоразнообразие. Биоконсервация. Биомониторинг. – АГУ, 2013. – С. 67-69.
8. Пушкин, С. В. Фауна жесткокрылых-некробионтов (Insecta, Coleoptera) Кавказа / С. В. Пушкин // Горные экосистемы и их компоненты. Москва изд-во КМК, 2007. – С. 44-47.
9. Пушкин, С. В. Фауна жуков-некрофагов юга России / С. В. Пушкин // Проблемы и перспективы общей энтомологии. XIII съезда РЭО. 2007. С. 303.
10. Пушкин, С. В. Фауна жуков-некрофагов юга России и Кавказа / С. В. Пушкин // Фундаментальные проблемы энтомологии в XXI веке. – СПб: изд-во СПбГУ, 2011. – С. 135.
11. Пушкин, С. В. Фауна некробионтных жесткокрылых Северного Кавказа / С. В. Пушкин, Л. Н. Харченко // Наука. Инновации. Технологии, 2011. – № 6-2. – С. 242-248.
12. Яблоков-Хнзорян, С. М. Новые виды жесткокрылых - Catopidae из СССР (Insecta, Coleoptera) / С. М. Яблоков-Хнзорян // Док. АН Арм. ССР. - 1967. – Т. 44. – № 5. – С. 225-229.
13. Якобсон, Г. Г. Жуки России и Западной Европы / Г. Г. Якобсон. – С-Пб, 1910. м Вып. VIII. – С. 596-624.
14. Jeannel, R. Revision des Choleva Latr., pour servir l'histoire du peuplement de l'Europe / R. Jeannel et Abeille. – 1923. – № 32. – P. 1-160.
15. Pushkin, S. V. Necrobionts and necrophilous beetles (Insecta; Coleoptera) of the south of the Russia / S. V. Pushkin // World Applied Sciences Journal. – 2014. – Т. 32. – № 4. – P. 618-625.
16. Reitter, E. Coleopteren aus Circassien / E. Reitter / Gesammelt von Hans Leder im Jahre Wien // Entomol. Ztg. – 1887. – Vol. 7. – P. 143-156.

Материал поступил в редакцию 22.10.15.

LATEST DATA ON COLEOPTERA: LEIODIDAE IN SOUTHERN RUSSIA AND CAUCASUS

S.V. Pushkin¹, D.M. Minav²

¹ Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, ² Master
Department of Botany, Zoology and General Biology, Institute of Life Sciences,
North-Caucasus Federal University (Stavropol), Russia

Abstract. This research work is based on the material collected in different areas within 15 field seasons (from 1997 to 2014) during the spring and autumn period. The part of material is received from the entomologists conducting researches in this area. Distribution of types in the region is specified.

Keywords: South of Russia, Caucasus, necrophilous Leiodidae.



УДК 57

БИОРЕГУЛЯТОР – ГЕНЕРАТОР ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН И ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОСРЕДНИК

В.Р. Саркисян, кандидат биологических наук, научный сотрудник
Институт Физиологии имени академика Л.А. Орбели НАН РА (Ереван), Республика
Армения

Аннотация. В работе описывается устройство «Биорегулятор», представляющее собой генератор электромагнитных волн и информационный посредник. Целью работы было экспериментально показать преимущества данного устройства. В результате выявлено, что Биорегулятор с пустым информационным посредником дистанционно понижает уровень ситуативной тревожности у человека; на начальных стадиях развития *Phaseolus vulgaris* L. положительно влияет на рост и развитие растений; в зависимости от вида информационного посредника оказывает различное влияние на растения *Phaseolus vulgaris* L. и кислотность (pH) воды.

Ключевые слова: Биорегулятор, уровень тревожности, *Phaseolus vulgaris* L., pH воды.

В 2014 г. в институте физиологии имени академика Л.А. Орбели НАН РА разработано устройство – «Биорегулятор» (автор – к.б.н. В.Р. Саркисян). Если оно применяется в медицинских целях или в ветеринарии, то является физиотерапевтическим. С помощью Биорегулятора можно целенаправленно влиять на физиологическое состояние организма и, следовательно, решать различные задачи в области медицины, растениеводства и других практических областей, а также фундаментальной науки.

В основе его функционирования лежит биотехнологический процесс, так как при работе с Биорегулятором могут применяться живые организмы или их части. Как видно с рис. 1 Биорегулятор состоит из высоковольтной катушки – генератора электромагнитных волн и информационного посредника (стеклянная пробирка), заключенных в пластмассовый корпус. Генератор электромагнитных волн представляет из себя качер Бровина [3].

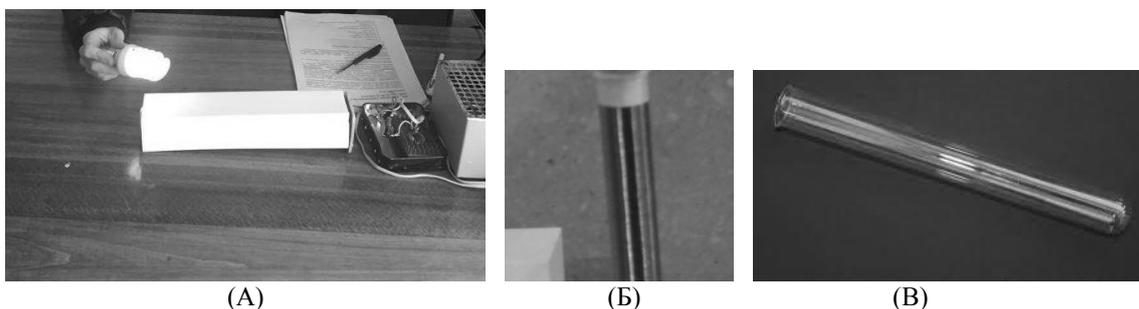


Рис. 1. Биорегулятор. На фотографии (А) – внешний вид устройства с приближенной к нему лампы дневного света; (Б) – верхний отрезок высоковольтной вторичной катушки; (В) – информационный посредник (стеклянная пробирка)

На рисунке 2 представлена его схема. Он состоит из источника питания, конденсатора, двух резисторов, транзистора, а также первичной (3-5 витков) и вторичной (1000 витков) обмоток. Электромагнитный генератор имеет следующие характеристики: 1.8 МГц, длина волны 167 м. Информационный посредник – стеклянная пробирка, куда добавляют различные вещества, в том числе живые организмы или их части. Именно по этой причине данный процесс можно назвать биотехнологическим, то есть использование живых организмов или их частей для осуществления какого-либо технологического процесса, необходимого и полезного человеку.

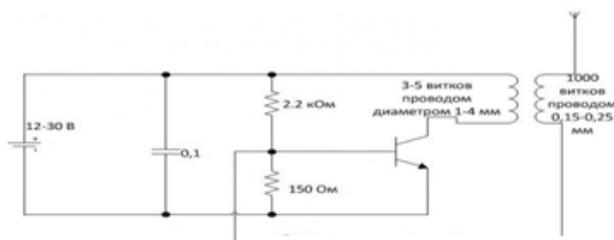


Рис. 2. Качер Бровина или упрощенный трансформатор Тесла (источник схемы – [3])

Экспериментальные данные говорят о возможности дистанционного взаимодействия между живыми системами и окружающей средой [5]. Кроме того, известно, что электромагнитная волна имеет свойство передавать энергию. Исходя из вышесказанного, генератор электромагнитных излучений будет способствовать передаче лечебной (корректирующей) информации содержимого информационного посредника (например, фитопрепарата).

Как видно из рисунка 1, приближение лампы дневного света к высоковольтной катушке приводит к ее дистанционному включению, что свидетельствует о передаче энергии на небольшие расстояния. Параметры генератора электромагнитных излучений таковы, что при применяемых нами дозах облучения не наносят вред здоровью испытуемых и экспериментатора.

С помощью Биорегулятора можно целенаправленно влиять на физиологическое состояние организма. Целенаправленные изменения обусловлены возможностью менять содержимое информационного посредника, тем самым решая различные задачи, поставленные экспериментатором. Однако для подобного утверждения необходимо иметь подтверждающий экспериментальный материал, и поэтому было исследовано влияние Биорегулятора на эмоциональное состояние человека [6]. Исследования были не инвазивными и проводились на 18 человек обоего пола (от 25 до 40 лет), которые были распределены в трех группах. Изучалось влияние электромагнитных излучений на уровень тревожности, с помощью Биорегулятора. Предварительно у всех участников эксперимента оценивался уровень ситуативной тревожности по шкале Ч.Д. Спилбергера (адаптация Ю.Л. Ханина).

Для оценки эффекта плацебо I группа участников не подвергалась каким-либо воздействиям электромагнитных излучений, однако 10 минут находилась рядом с высоковольтным трансформатором, поставив ладонь правой руки на пластмассовый корпус выключенного устройства. Они думали, что на них оказывается влияние физическим фактором. Участники II группы прошли аналогичную процедуру, однако уже с включенным устройством. У участников III группы исследовалось не просто влияние электромагнитных излучений от высоковольтного трансформатора (как у II группы); между генератором электромагнитных излучений и ладонью человека находился информационный посредник – стеклянная пробирка с фитопрепаратом (10-15 г небольших кусочков плода *Malus domestica*).

После 10-минутной физиотерапевтической процедуры все участники эксперимента повторно прошли тест Спилбергера (по шкале ситуативной тревожности).

Усредненный уровень тревожности участников I группы составлял, до влияния физическим фактором – 42,8 балла, после влияния – 40,0 баллов (понижение на 6,6 %).

Средний показатель II группы до влияния 44,2, после – 37,0 балла (понижение на 16,2 %).

Средний показатель III группы до влияния 32,4, после процедуры – 30,0 балла (понижение на 7,4 %).

Таким образом выявлено, что в результате самовнушения у первой группы испытуемых уровень ситуативной тревожности понизился всего на 6,6 % в сравнении со II группой, где влияние электромагнитных излучений привело к понижению на 16,2 %. Разница в III группе составила 7,4 %, что говорит о нецелесообразности использования представленного выше информационного посредника. Необходимо отметить, что применение электромагнитных излучений приводит к существенному понижению ситуативной тревожности. Это говорит о необходимости поменять фитопрепарат информационного посредника. Исследования в этом направлении ведутся.

Кроме медицинских исследований было проведено так же исследование влияния Биорегулятора на рост Фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.). В качестве содержимого информационного посредника были использованы проросшие семена фасоли и биогумус. *Phaseolus vulgaris* L. представляет собой одно из важнейших продовольственных бобовых растений. В мировом земледелии по посевным площадям она занимает второе место после сои среди зерновых бобовых культур [4].

Все растения находятся в магнитном поле Земли. Это вполне естественно. Растения, развивающиеся в природе, ориентируются в направлении южного магнитного полюса, то есть их корни растут именно в этом направлении. Данный факт получил название магнитотропизм растений [2]. В искусственных условиях произрастания, например, зародыши пшеницы, ориентированные в южном направлении магнитного полюса, развиваются гораздо эффективнее, чем в северном. В то же время на рост и развитие растений оказывает влияние не только магнитное поле, но и омагниченная вода [1]. Свойства ее изменяются при воздействии магнитным полем. Полив омагниченной водой ускоряет рост растений, повышает их урожайность. Такая вода обладает еще и фунгицидным действием, подавляя процесс спорообразования фитопатогенных грибов.

Исходя из вышесказанного весьма важно исследовать влияние омагниченной воды на рост *Phaseolus vulgaris* L. Целью наших исследований явилось изучение влияния устройства «Биорегулятор» на рост и развитие (число проросших растений, среднее значение длины стебля, число листьев и биомассы надземной части растений) *Phaseolus vulgaris* L.

В работе был произведен статистический анализ и некоторые показатели сравнивались по критерию t Стюдента.

Изучались 4 группы растений (по 10 семян в каждой). Кроме I группы, все растения орошались ежедневно, используя 50 мл омагниченной воды. С ростом растений, когда их потребность в воде возросла мы добавляли обычную воду (равномерно для всех групп растений). I группа растений орошалась обычной водопроводной водой. II группа орошалась водой омагниченной возле устройства в течении 10 мин., однако содержимое информационного посредника было пустым. III группа – информационный посредник содержал 4-5 проросших семян *Phaseolus vulgaris* L. IV группа – информационный посредник содержал 50 г биогумуса (табл.1).

III группа растений каждый день эксперимента обеспечивалась свежими проросшими семенами. А биогумус информационного посредника IV группы растений мы обновляли в 3 дня раз.

Вода для орошения всех групп анализировалась с помощью pH-метра. Выявлено, что pH воды I контрольной группы составлял 7,55; группы Биорегулятор (0) – 7,50; Биорегулятор (Ф) – 7,45 и Биорегулятор (Б) – 7,70.

Во время вегетации все растения содержались при температуре 20-22° С и благоприятной для *Phaseolus vulgaris* L. влажности воздуха и светового режима.

Посев был произведен 17 апреля. На 5-ый день семена начали прорастиваться, и с 21 по 22 апреля согласно указанным в таблице 1 показателям II группа растений стала лидирующей. С 23 апреля по числу проросших растений группы друг от друга отличаются незначительно. С 24 по 27 апреля II группа была доминирующей по среднему значению длины стебля, а с 29.04 по 5.05 по длине стебля лидирует контрольная группа; с 27 апреля по 5 мая растения группы Биорегулятор (Ф) отстают по росту от контрольной и II группы (табл. 1). По числу листьев группы друг от друга отличаются незначительно. Некоторые отличия появились лишь в конце эксперимента.

Регистрация показателей (1), (2) и (3) велась до 5 мая, а (4)-ый показатель был зарегистрирован 23 мая (что не соответствовало концу вегетационного периода растений).

Из таблицы 1 видно, что контрольная группа лидирует по многим показателям, однако среди групп с участием Биорегулятора по биомассе надземной части растений лидирует группа Биорегулятор (Б) – 84,2 г, а группа Биорегулятор (Ф) по этому показателю отстает – 74.1 г.

Таблица 1

Влияние обычной и омагниченной воды на рост *Phaseolus vulgaris* L.

Дата			I. Контроль (об. вода), pH=7.55	II. Биорегулятор (0), pH=7.50	III. Биорегулятор (Ф), pH=7.45	IV. Биорегулятор (Б), pH=7.70
17.04			посев	посев	посев	посев
18.04	(1)		0	0	0	0
	(2)		0	0	0	0
	(3)		0	0	0	0
19.04	(1)		0	0	0	0
	(2)		0	0	0	0
	(3)		0	0	0	0
20.04	(1)		0	0	0	0
	(2)		0	0	0	0
	(3)		0	0	0	0
21.04	(1)		2	3	3	2
	(2)		0	0	0	0
	(3)		0	0	0	0
22.04	(1)		6	8	5	7
	(2)		0,3	0,5	0,4	0,3
	(3)		0,3	0	0	0
23.04	(1)		10	9	10	10
	(2)		1,2	1,1	1,1	1,6
	(3)		0,2	0,2	0	0
24.04	(1)		10	9	10	10
	(2)		6,4	6,8	4,6	5,7
	(3)		1,0	1,1	1,0	0,8
25.04	(1)		10	9	10	10
	(2)		11,0	12,2	10,1	9,8
	(3)		1,8	2,0	1,8	1,6
27.04	(1)		10	9	10	10
	(2)		19,1	19,3	16,1	18,7
	(3)		2,0	2,0	1,8	2,0
29.04	(1)		10	9	10	10
	(2)		27,6	27,0	22,6	24,8
	(3)		2,0	2,0	1,8	2,0
01.05	(1)		10	9	10	10
	(2)		31,5	28,7	23,7	27,0
	(3)		2,3	2,7	2,3	2,3
03.05	(1)		10	9	10	10
	(2)		38,7±1,1	31,1±0,7	25,5±1,9	31,6±0,3
	(3)		4,6	3,9	3,5	3,5
05.05	(1)		10	9	10	10
	(2)		39,3±1,7	34,3±1,7	26,8±0,5	32,3±0,3
	(3)		5,0	4,4	3,8	3,8
23.05		(4)	90,0	74,4	74,1	84,2

I. Контроль (обычная вода) – растения орошались обычной водопроводной водой; II. Биорегулятор (0) – группа растений, которая орошалась водой омагниченной возле устройства в течении 10 минут, однако содержащее информационного посредника было пустым; III. Биорегулятор (Ф) – информационный посредник содержал проросшие семена фасоли; IV. Биорегулятор (Б) – информационный посредник содержал биогумус. (1) – число проросших растений (штук); (2) – длина стебля (среднее значение, см); (3) – число листьев (среднее значение, штук); (4) – биомасса надземной части всех растений группы (г).

Таким образом, использование омагниченной воды для орошения фасоли эффективно лишь на начальных стадиях вегетации растений, а с 12 дня оказывает угнетающее действие на их рост; выявлено что информационный посредник – проросшие семена фасоли, оказывает тормозящее действие на рост растений, тогда как информационный посредник – биогумус, оказал положительное действие по (4)-му показателю; информационный посредник «фасоль» понижает pH воды до 7,45, тогда как посредник «биогумус» повысил pH до 7,70; необходимо провести дополнительные исследования для выявления других более эффективных информационных посредников.

В заключении отметим, что перед пользователями устройства Биорегулятор открыты широкие возможности по выбору содержимого информационного посредника и, следовательно, решения различных задач в области медицины, растениеводства, других практических областей и безусловно фундаментальной науки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багров, М. Н. Эффект орошения омагниченной водой / М. Н. Багров, Е. В. Лабутина // Мелиорация и водное хозяйство, 1990. – № 4. – С. 47.
2. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/105533/>.
3. <http://www.sdelaysam-svoimirukami.ru/727-kacher-brovina-i-transformator-tesla.html>.
4. Марчик, Т. П. Почвоведение с основами растениеводства / Т. П. Марчик, А. Л. Ефремова. – Республика Беларусь, Гродно, 2006, часть 2-ая, глава 6.
5. Саркисян, Р. Ш. Феномен дистанционных воздействий на объекты окружающей среды / Р. Ш. Саркисян, С. А. Тер-Григорян, В. Р. Саркисян // Вестник МАНЭБ, Санкт-Петербург, 2005, т.10, N 6, с. 100-104.
6. Sargsyan V. R. Effects of electromagnetic radiation on the emotional state of human / V. R. Sargsyan, V. H. Sargsyan Materials of the 11th International Congress “Neuroscience for medicine and psychology”. Sudak, Crimea, June 2-12, 2015, p. 341.

Материал поступил в редакцию 28.10.15.

BIOREGULATOR – GENERATOR OF ELECTROMAGNETIC WAVES AND INFORMATION MEDIATOR

V.R. Sargsyan, Candidate of Biology, Researcher

Institute of Physiology of a name of the academician L.A. Orbeli (Yerevan), Republic of Armenia

Abstract. In the given research work the bioregulator device representing the generator of electromagnetic waves and the information mediator is described. The purpose of this article was experimentally showing advantages of this device. As a result it was revealed that bioregulator with the empty information mediator remotely reduces the level of state anxiety; at initial stages of development of *Phaseolus vulgaris* L. positively influences on growth and development of plants; depending on type of the information mediator has various impact on plants of *Phaseolus vulgaris* L. and acidity (pH) of water.

Keywords: Bioregulator, anxiety level, *Phaseolus vulgaris* L., water pH.

УДК 621.7.029: 621.357.7

ЦИРКОНИЙСОДЕРЖАЩИЕ ПАССИВНЫЕ ПОКРЫТИЯ
НА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВАХ*А.А. Абрашов¹, Н.С. Григорян², Г.А. Назарова³, Л.О. Солод⁴, Т.А. Ваграмян⁵

¹ кандидат технических наук, доцент, ² кандидат химических наук, доцент, ³ ведущий инженер, ⁴ студент,
⁵ доктор технических наук, заведующий кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева (Москва), Россия

Аннотация. Разработан процесс нанесения цирконий-содержащих покрытий на сплав алюминия АМгб, которые по коррозионной стойкости и защитной способности сопоставимы с хроматными покрытиями и могут являться альтернативой последним. Разработана нетоксичная пассивирующая композиция TS-1 для пропитки (sealer). Установлено, что защитная способность цирконий-содержащих покрытий, пропитанных в течение 60–120 с в водном растворе, содержащем 6–7,5 г/л TS-1 достигает значения 120 с.

Ключевые слова: защита от коррозии, обработка поверхности, нанокерамические покрытия, цирконий-содержащие покрытия, гексафторциркониевая кислота, наноструктурные адгезионные покрытия, пассивирующая композиция

Алюминиевые сплавы широко используются в качестве конструкционного материала в различных областях техники и быта: в промышленном и гражданском строительстве для изготовления каркасов зданий, ферм, оконных рам, лестниц, в автомобилестроении, в судостроении, авиационной и космической технике, в электротехнике, в ядерном реакторостроении и др. По масштабам применения алюминий и его сплавы занимают второе место после стали и чугуна [3].

Для защиты от коррозии алюминия и сплавов в зависимости от марки сплава, конструкции изделия, его назначения, условий работы и других факторов применяют защитно-декоративное электрохимическое оксидирование (анодирование), лакокрасочные покрытия, а также комплексные покрытия, состоящие из оксидной пленки и нанесенного на него лакокрасочного покрытия. Химические оксидные покрытия, обладают более низкими защитными и адгезионными свойствами, чем электрохимические и не находят широкого практического применения.

Однако для деталей, подвергаемых циклическим нагрузкам, во многих случаях целесообразно полностью исключить подготовку поверхности обычными методами анодного оксидирования, поскольку «на поверхности образцов, анодированных в серноокислом электролите на толщину 10 мкм, трещины в покрытии появляются уже при угле загиба 4°; при уменьшении толщины оксидной пленки до 5 мкм трещины образуются при угле загиба 30°. В этих же условиях возникают трещины и в пленке, полученной в хромовокислом электролите, но их число меньше» [4, 5].

В этих случаях применяют тонкослойные методы подготовки поверхности алюминиевых сплавов под ЛКП... В качестве тонкослойных адгезионных слоев под ЛКП перед окрашиванием алюминия и его сплавов широко используются конверсионные хроматные покрытия. На поверхности материалов с конверсионными хроматно-фосфатными пленками, толщиной 0,1–0,3 мкм трещин не наблюдаются даже при загибе на 180° [4, 5]. Хроматные адгезионные покрытия предпочтительнее и при окрашивании сложнопрофилированных изделий, поскольку их анодирование связано с известными сложностями и требует дополнительных технических ухищрений и затрат.

Известно, что растворы хроматирования весьма токсичны из-за входящих в их состав ионов шестивалентного хрома. Формирующиеся в них конверсионные покрытия также содержат до 200 мг/м² токсичных соединений Cr(VI). Проблема замены процессов хроматирования обострилась после принятия в 2000 г. европейской Директивы 2000/53/ЕС, ограничивающей присутствие соединений Cr(VI) в конверсионных покрытиях, а в 2002 г. дополнения к указанной директиве, полностью запрещающего с июля 2007 г. присутствие Cr(VI) в конверсионных покрытиях, наносимых при изготовлении автомобилей [7]. Подобные директивы вступили в силу в Китае с 1 марта 2007, а Южной Корее с 1 июля 2007 года. В Российской Федерации аналогичные директивы пока не приняты, но проблема замены растворов, содержащих шестивалентный хром, стоит не менее остро, поскольку действующий СанПиН 2.1.5.980-00 регламентирует ПДК соединений Cr(VI) в сточных водах промышленных предприятий 0,02–0,05 мг/л, что на порядок ниже, чем в странах ЕС – 0,1–0,5 мг/л.

В последние годы в качестве альтернативы хроматным слоям на алюминии и его сплавах в мировой практике все чаще используются наноразмерные адгезионные покрытия, полученные из растворов гексафторциркониевой кислоты. Разработкой технологий получения этих покрытий в настоящее время активно занимаются ведущие мировые компании в области подготовки поверхности

Опубликованных в литературе отечественных разработок в области осаждения защитных адгезионных цирконий-содержащих покрытий не существует. Лидерами разработок являются немецкие компании, которые производят и поставляют на российский рынок для реализации указанных технологий готовые композиции, составы которых не раскрываются.

В связи с изложенным, разработка технологии нанесения цирконий-содержащих покрытий на алюминий и его сплавы является важной научно-прикладной задачей, решению которой посвящена настоящая работа.

Из немногочисленных литературных данных известно, что растворы для формирования цирконий-содержащих покрытий должны содержать в своем составе гексафторциркониевую кислоту и ионы тяжелых металлов, которые, осажаясь контактно или в виде соединений на поверхности алюминиевых сплавов, инициируют осаждение цирконий-содержащих покрытий. С учетом этого, в качестве объекта исследования был выбран раствор, разработанный ранее на кафедре для формирования цирконий-содержащих покрытий на стали [1, 2, 6]:

H_2ZrF_6	0,8-2,5
Ni^{2+}	0,04-0,14
ЦТ-1	0,5-1,0
pH	4,0-5,0
t, °C	18-25

Проведено сравнение защитной способности (ЗСА) получаемых конверсионных покрытий на алюминиевом сплаве АМг6 в исследуемом растворе, стандартном растворе хроматной пассивации и зарубежных аналогов SurTec 609 и Interlox 5705. Выявлено, что защитная способность покрытий, сформированных в исследуемом растворе значительно ниже защитной способности покрытий, полученных из раствора хроматной пассивации и зарубежных цирконий-содержащих составов.

С целью повышения защитной способности покрытий исследуемый раствор модифицировали введением таких ионов, как Fe^{3+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Cr^{3+} или Mn^{2+} взамен ионов никеля. Установлено, что в присутствии ионов Mn^{2+} защитная способность получаемых покрытий в 1,5-2 раза выше, чем при добавлении ионов других металлов. Следует отметить, что защитная способность цирконий-содержащих покрытий достигает максимальных значений при концентрации Mn^{2+} 120-150 мг/л.

Определена защитная способность покрытий в зависимости от продолжительности процесса. Установлено, что покрытия с наибольшей защитной способностью формируются за 60-120 с, достигая значения 25 с. Пребывание покрытия в растворе более 120 с нежелательно, поскольку это приводит к снижению ЗСА.

Изучено влияние температуры раствора на защитную способность получаемых покрытий. Выявлено, что нагревание раствора до 40 °C не приводит к существенным изменениям защитной способности покрытий, при более высоких температурах начинается снижение защитной способности. Таким образом, за рабочий диапазон может быть выбран интервал 18-25 °C, но допускается разогрев раствора до 40 градусов.

Исследования показали, что допустимые значения pH растворов находятся в интервале 4,0-5,0 единиц. До значений pH 4,0 покрытия не формируются, а при pH более 5,0 качество покрытий ухудшается – они становятся неравномерными и не сплошными.

Исследовано влияние концентрации добавки TS-1, представляющей собой смесь органических соединений, на качество и защитную способность получаемых покрытий. Выявлено, что наилучшей защитной способностью обладают покрытия, полученные при концентрации TS-1 в растворе 6 – 7,5 г/л, ЗСА достигает значения 60 с.

Исследовано влияние добавки TS-1 в качестве последующего уплотняющего (финишного) покрытия («sealer») для цирконий-содержащих слоев. При этом в рабочий раствор добавка не вводилась. Выявлено, что TS-1 в качестве пропитки проявила себя лучше, чем в качестве добавки в рабочий раствор. Определено, что при концентрации 8 г/л значения защитной способности выросли в 2 раза и достигли значения 120 с. Для дальнейших исследований был выбран пропитывающий раствор с концентрацией TS-1, равной 8 г/л.

Исследования показали, что наибольшей защитной способностью обладают покрытия, пропитанные в растворе TS-1 в течение 60-120 с, в этом интервале ЗСА достигает 120 с. Следует отметить, что дальнейшее увеличение продолжительности процесса пропитки снижает защитную способность покрытий.

Проведено сравнение пропитывающей композиции TS-1 с такими известными ингибирующими составами, как ЦКН-26 и ИФХАН-39У, а также с хроматной пассивацией. Выявлено, что наиболее эффективным пропитывающим составом для цирконий-содержащих конверсионных покрытий является раствор TS-1. Значения защитной способности разработанного состава в сравнении с аналогами возрастают в несколько раз, достигая значения 120 с.

При сравнении защитной способности покрытий, полученных в цирконий-содержащем растворе, цирконий-содержащем растворе с последующей финишной обработкой в растворе TS-1, в растворах зарубежных

аналогов SurTec 609 и Interlox 5705 и растворе хроматной пассивации, видно, что наибольшей защитной способностью обладают покрытия, сформированные в цирконий-содержащем растворе с последующей пропиткой в растворе TS-1.

Для сравнения коррозионного поведения образцов с цирконий-содержащим покрытием в сравнении с хромированным алюминием, были получены диаграммы коррозии. Выявлено, что коррозионная стойкость алюминия, пассивированного в цирконий-содержащем растворе, несколько выше, чем у хромированного алюминия. Скорости коррозии равны $1,25 \cdot 10^{-5}$ и $1,3 \cdot 10^{-5}$ А/см² соответственно.

Проведены коррозионные испытания (ASTM B117) самостоятельных цирконий-содержащих покрытий в камере солевого тумана. Испытания показали, что наибольшей стойкостью обладают покрытия, сформированные в цирконий-содержащем растворе, с последующей пропиткой в TS-1 (первые очаги коррозии появляются после 170 часов испытаний).

Проведены коррозионные испытания (ASTM B117) окрашенных стальных образцов с адгезионным цирконий-содержащим покрытием. Испытания показали, что цирконий-содержащие покрытия, сформированные в растворе ZrO₂ с последующей пропиткой в TS-1, по защитной способности удовлетворяют предъявляемым требованиям, поскольку ширина проникновения коррозии от места надреза в этих случаях не превышает 2,0 мм после 750 часов испытаний. Следует отметить, что по коррозионным свойствам эти покрытия не только не уступают немецким аналогам, но и превосходят их.

Определена адгезия лакокрасочных покрытий с адгезионным цирконий содержащим подслоем покрытий методом поперечных насечек с помощью тестера адгезии. Установлено, что покрытия, осажденные из разработанных растворов, обладают хорошей адгезией – класс 0 по стандарту ASTM D3359, которая не ухудшилась и после коррозионных испытаний.

Таким образом, разработана технология нанесения цирконий-содержащих покрытий, которые по коррозионной стойкости и защитной способности сопоставимы с хроматными покрытиями и могут являться альтернативой последним.

** Работа поддержана программой «УМНИК» Фонда содействия развитию малых форм предприятий*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрашов, А. А. Защитные адгезионные оксидно-циркониевые покрытия / А. А. Абрашов, Н. С. Григорян, Т. А. Ваграмян и др. // Коррозия: материалы, защита, 2015. – Т. 3. – С. 31–35.
2. Абрашов, А. А. Конверсионные оксидноциркониевые нанопокртия / А. А. Абрашов, Н. С. Григорян, Т. А. Ваграмян // Тез. Докл. 11-ой Международной Конф «Покртия и обработка поверхности. Последние достижения в технологиях, экологии и оборудовании». – Москва, СК «Олимпийский», 2014. – С. 7–8.
3. Горынин, И. В. Алюминиевые сплавы. Применение алюминиевых сплавов: Справочное руководство / И. В. Горынин и др. – М.: Металлургия, 1978. – 364 с.
4. Защита алюминия покрытиями: Центральный металлический портал РФ. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://metallischekiy-portal.ru/articles/zashita_ot_korrozii_metalla/aluminii/zashita_alyminia_pokritiami/1 (дата обращения: 25.10.2015).
5. Энциклопедия современной техники. Строительство. Том 2 / Под ред. В.А. Кучеренко. – М.: Советская энциклопедия, 1964. – 544 с.
6. Юрьева, Г. А. Оксидноциркониевые адгезионные покрытия под ЛКП / Г. А. Юрьева, А. А. Абрашов, Н. С. Григорян и др. // Тез. докл. Международной Конф «Противокоррозионная защита – ключ к энергетической и экологической безопасности». – М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2013. – С. 104.
7. Replacement hexavalent chromium in automotive industry for ELV Directive // Harris A. Bhatt, technical paper, Sur/Fin. 6/2002.

Материал поступил в редакцию 28.10.15.

ZIRCONIUM-CONTAINING PASSIVE COATING AT ALUMINUM ALLOYS

A.A. Abrashov¹, N.S. Grigoryan², G.A. Nazarova³, L.O. Solod⁴, T.A. Vagramyan⁵

¹ Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, ² Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor,

³ Lead Engineer, ⁴ Student, ⁵ Doctor of Technical Sciences,

Head of Department of Innovative Materials and Corrosion Protection

D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia (Moscow), Russia

Abstract. *The process of covering AMg6 aluminum alloy by zirconium-containing coatings, which are comparable with chromate coatings due to their corrosion stability and protective capacity and can be used as alternative, is developed. Non-toxic immunizing TS-1 sealer is developed. Protective capacity of zirconium-containing coatings sealed for 60-120 s. in aqueous liquid containing 6-7.5 g/l TS-1 is proved to reach 120 s.*

Keywords: *corrosion stability, surfacing, nanoceramic coatings, zirconium-containing coatings, hexafluorozirconic acid, nanostructured adhesive coating, sealer.*

УДК 691.002.2; 691.322

СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗОЛЫ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ТЭЦ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

К.Н. Байтасов¹, М.А. Ембергенов², А.А. Наурызбаев³

^{1,2} кандидат технических наук, ³ магистрант

Кызылординский государственный университет имени Коркыт Ата, Казахстан

Аннотация. В условиях мирового кризиса и сокращения добычи нефти важное значение имеет использование энерго- и ресурсосберегающих технологий, что в свою очередь позволяет развивать и производство строительных материалов в регионе. С этой позиции важное значение имеет изучение химического состава, технологических особенностей золошлаковых материалов, как отходов производства сферы энергетики, на которых ежегодно образуются большие отходы золы, которые отличаются по составу и структуре в зависимости от видов твердого топлива, как угля, сланцев, торфа и других. С другой стороны, реализация этих задач позволяет уменьшить воздействие всевозрастающего негативного влияния их на окружающую среду, производить многообразие видов строительных материалов и развивать местные производства строительных материалов на инновационной основе.

Ключевые слова: золошлаковые материалы, строительные материалы, топливо, уголь, торф, сланцы, химический и минерально-фазовый составы, строение и свойства золошлаковых материалов, добавки в бетон, раствор, цемент, силикатные изделия, производство кирпича, подземное и дорожное строительство.

В современных условиях развитие энерго- и ресурсосберегающих технологии являются основой устойчивого развития производства строительных материалов, позволяющее сократить уровень роста добычи природных минеральных ресурсов.

В настоящее время во многих странах накоплен достаточно большой опыт применения золошлаковых материалов во многих отраслях промышленного производства. Следует отметить, что значительная часть электроэнергии вырабатывается при сжигании твердого топлива – углей, сланцев, торфа, в результате чего образуется миллионы тонн отвалов золошлаковых смесей. Поэтому использование отходов от сжигания твердого топлива – это не столько вопрос экономии материальных ресурсов, сколько реализации задач проблемы возрастающего загрязнения окружающей среды. С экономической позиции это приводит, во-первых, экономии материальных ресурсов, во-вторых, использованию дешевых промышленных отходов для нужд сферы производства строительных материалов, в-третьих, экономии финансовых средств и развитию дополнительных производств в регионах.

Области использования золы: добавки в бетон, раствор, цемент, силикатные изделия, производство кирпича, подземное и дорожное строительство.

Зола – несгорающий остаток с зернами мельче 0,16 мм, образующийся из минеральных примесей топлива при полном его сгорании и осажденный из дымовых газов золоулавливающими устройствами. В зависимости от вида топлива зола подразделяется на антрацитовую, каменноугольную, бурогольную, сланцевую, торфяную и др. Содержание золы при сгорании топлива различно: в каменных и бурых углях – от 1 до 45 %, в горючих сланцах – от 50 до 80 %, в топливном торфе – от 2 до 30 %.

По способу удаления различают: золу сухого отбора (зола уноса) и мокрого (зола гидроудаления). Зола уноса получается в результате очистки дымовых газов золоуловителями и представляет собой тонкодисперсный материал с очень мелкими частицами, что позволяет использовать ее без дополнительного помола. Зола мокрого отбора образуется при удалении ее с помощью воды в виде пульпы по золопроводам.

Химический и минерально-фазовый составы, строение и свойства золошлаковых материалов (ЗШМ) зависят от состава минеральной части топлива, его теплотворной способности, режима сжигания, способа их улавливания и удаления, места отбора из отвалов.

При высоких температурах (1200-1600°C) сжигания топлива минеральные примеси претерпевают изменения; в них протекают сложные физико-химические процессы: выделяется химически связанная вода силикатов и алюмосиликатов; разлагаются карбонаты; идут реакции в твердой фазе; происходят плавление, кристаллизация, силикатообразование, стеклообразование и др. Поэтому золы ТЭЦ имеют сложный химический и минералогический составы.

Химический состав зол от сжигания углей представлены в основном SiO_2 и Al_2O_3 . Кроме того, в состав оксидов входят также Fe_2O_3 , CaO , MgO , Na_2O , K_2O , TiO_2 , SO_3 и др.

В зависимости от вида топлива и условий его сжигания в золах могут содержаться несгоревшие органические частицы топлива.

Минерально-фазовый состав включает неорганическую и органическую составляющие.

Неорганическая фаза, в свою очередь, состоит из составляющих:

- аморфной, представленной стеклом и аморфизированным глинистым веществом;
- кристаллической, включающей слабоизмененные зерна минералов исходного топлива (кварц, полевые шпаты и другие, термически устойчивые минералы) и кристаллические новообразования, возникшие при сжигании топлива (муллит, гематит, алюмосиликат кальция и др.).

Стекло в золах может быть силикатного, алюмосиликатного и железисто-алюмосиликатного состава. Аморфизированные глинистые вещества – метакаолинит и слабоспекшееся аморфизированное глинистое вещество, а также спекшиеся и частично остеклованные частицы определяют химическую активность золы, форму и характер поверхности зольных частиц.

Частицы большинства зол имеют сферическую форму и гладкую остеклованную фактуру поверхности. Однородность частиц различна. Более однородны частицы, состоящие полностью из стекла. Имеются частицы, внутренняя часть которых не расплавилась и состоит из мельчайших минеральных и коксовых зерен. Встречаются и полые шарики в результате вспучивания стекла в момент образования частицы. Размер частиц – от нескольких микрон до 50-60 микрон.

Могут также образовываться стекловидные частицы неправильной формы. У некоторых частиц поверхность губчатая из-за различного количества пузырьков. Они также могут содержать во внутренней части большое количество кристаллических веществ.

При недостаточно высокой температуре сгорания топлива и высокой тугоплавкости его зольной части образуются зола, состоящие из аморфизированного глинистого вещества, представленного пористыми частицами неправильной формы. Эти частицы имеют высокое водопоглощение.

В крупных фракциях золы содержатся агрегаты, образовавшиеся в результате спекания множества мелких зерен. Они неоднородны и имеют низкую прочность.

Важнейшими физическими свойствами зол являются зерновой состав, насыпная и истинная плотности, водонасыщение и способность к морозному пучению.

Зерновой состав определяется видом топлива, его подготовкой к сжиганию, режимом сжигания, способом улавливания золы, местом отбора.

Системы гидроудаления золы и шлака направляют в отвалы полидисперсные шлакозольные смеси. Вблизи места выпуска пульпы образуется шлаковая зона отвала, в которой преобладают частицы крупнее 0,25 мм, в отдалении – мельче 0,25 мм

От зернового, химического и фазового составов золы зависит ее насыпная плотность, которая может составлять от 0,6 до 1,3 г / см³ Удельный вес (истинная плотность) золы колеблется от 1,75 до 3,5 г / см³, составляя в среднем 2,1-2,4 г / см³.

Химическая активность является важным свойством зол, от которого зависит их использование – в качестве самостоятельных вяжущих или как компонента комплексных вяжущих.

По химическому составу золы подразделяются на основные, кислые и нейтральные. Основные зола содержат гидравлически активные компоненты и являются самостоятельным вяжущим. Кислые зола обладают свойствами типичных пуццоланов и могут применяться как активные минеральные добавки.

Топливные зола, как правило, не способны непосредственно взаимодействовать с водой. Это характерно лишь для зол, содержащих свободные оксиды кальция и магния. Аморфные компоненты зол обладают пуццолановой активностью, т.е. способностью связывать при обычных температурах гидроксид кальция, образуя нерастворимые соединения. При их накоплении появляется возможность гидравлического твердения вяжущих из смесей извести или портландцемента с золой.

Пуццолановой активностью в составе зол обладают продукты обжига глин: аморфизированное глинистое вещество типа метакаолинита, аморфные SiO₂ и Al₂O₃ и алюмосиликатное стекло. Реакционная способность по отношению к гидроксиду кальция у них различна и зависит от температурных превращений каолиновых глин при сжигании топлива. Обладающий большой удельной поверхностью метакаолинит Al₂O₃·2SiO₂ активно реагирует Ca(OH)₂ при обычных температурах с образованием гидросиликатов кальция и гидрогеленита.

Активность образующихся при более высоких температурах аморфных SiO₂ и Al₂O₃ заметно меньше, что объясняется резким снижением удельной поверхности вследствие спекания и кристаллизации новообразований – муллита, кристобаллита.

Высокотемпературное спекание и плавление глинистых минералов резко снижают их удельную поверхность и, соответственно, активность. Вследствие этого стеклофаза зол и шлаков малоактивна при обычных температурах.

Повышение температуры сжигания топлива сверх допустимого предела приводит к падению активности большинства топливных зол.

Нами проведены исследования по изучению основных свойств золы Кызылординской ТЭЦ. При котором были получены следующие результаты:

химический состав золы ТЭЦ следующий, мас. %:

SiO₂ – 57,7; Al₂O₃ – 24,5; Fe₂O₃ – 4,10; CaO – 1,10; MgO – 1,0; Na₂O – 1,57; SO₃ – 0,13; п.п.п-8,70.

Для более детального исследования проводились рентгенографические и термогравиметрические исследования золы. Основным минералом исследуемой золы является кварц (d/n 4,25; 0,334; 0,246; 0,228; 0,223;

0,212; 0,181; 0,167; 0,154 нм), а также ряд дифракционных максимумов с межплоскостными расстояниями (d/n 0,270; 0,252; 0,220; 0,169 нм), которые относятся к муллиту и (d/n 0,326; 0,296; 0,212; 0,184 нм) характеризующие наличие анортита.

Термогравиметрические исследования полностью подтверждают данные рентгенографических исследований. На кривых ДТА золы эндоэффект при 60 °С связан с выделением воды, адсорбированной развитой поверхностью частиц золы.

Экзоэффект при температуре 575 °С, по-видимому, показывает выгорание несгоревших органических остатков. Относительно небольшой экзоэффект с максимумом при температуре 970 °С отражает твердофазовую кристаллизацию муллита.

Эндоэффект при температуре 650 °С можно объяснить удалением химически связанной воды.

Основные свойства золы имеют следующие показатели: плотность – 2,41 г / см³; удельная поверхность – 2775 см² / г; насыпная плотность – 755 кг / м³; содержание углерода – 5,5 %.

Характеристика плавкости: $t_A=1205^{\circ}\text{C}$; $t_B=1360^{\circ}\text{C}$; $t_C=1375^{\circ}\text{C}$, где t_A - температура начала деформаций, t_B - температура плавления и t_C - температура жидкоплавкого состояния. По температуре плавкости зола относится к среднеплавким.

Из анализа вещественного состава золы видно, что она представлена в основном стекловидной фазой, аморфизованным глинистым веществом, остаточным топливом (кокс и полукокс) и такими минералами как кварц, полевые шпаты, гематит, магнетит и другие. При этом необходимо соблюдать необходимые технологические требования при производстве различных строительных материалов на основе учета особенностей нужд строительных материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бишимбаев, В. К. Влияние добавок на гранулируемость шихты при производстве аглопорита из золы Кызылдординской ТЭЦ-6 / В. К. Бишимбаев, А. М. Жарасов, М. А. Ембергенов // Труды международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы образования в современных условиях» -Караганда, 2001.
2. Зырянов, В. В. Комплексная технология переработки сухих зол уноса ТЭЦ / В. В. Зырянов // Энергетика и промышленность России, 2005.

Материал поступил в редакцию 27.10.15.

ASH CONSTRUCTION-TECHNICAL PROPERTIES OF KYZYLORDA CHP PLANT BY PRODUCTION OF CONSTRUCTION MATERIALS

K.N. Baytasov¹, M.A. Embergenov², A.A. Nauryzbaev³

^{1, 2}Candidate of Technical Sciences, ³Candidate for a Master's Degree
Korkyt Ata Kyzylorda State University, Kazakhstan

Abstract. *In the conditions of world crisis and oil production reduction the usage power- and resource-saving technologies is important that allows developing the construction materials production in the region. Therefore, the investigating of chemical composition, technological features the bottom-ash materials, as power production wastes on which big deviations of ashes are annually formed, which differ on structure and in dependence on types of solid fuel as coal, slates, peat and others, is important. On the other hand, realization of these tasks allows to reduce impact of increasing negative influence them on environment, to make variety of types of construction materials and to develop local productions of construction materials on an innovative basis.*

Keywords: *bottom-ash materials, construction materials, fuel, coal, peat, slates, chemical and mineral-phase structures, structure and properties of bottom-ash materials, additives in concrete, solution, cement, silicate products, brick production, underground and road construction.*

УДК 626.841/621.31

РЕЗУЛЬТАТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТВОРАМИ КЫЗЫЛОРДИНСКОГО ГИДРОУЗЛА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ

О.К. Карлыханов¹, М.А. Ли², В.И. Стульнев³, Т.К. Иманалиев⁴, Т.Ч. Тажиева⁵, Г.Б. Токтаганова⁶

¹ доктор технических наук, заведующий отделом,

² кандидат технических наук, старший научный сотрудник, ³ научный сотрудник, ⁴ конструктор,
⁵ старший преподаватель кафедры экологии, ⁶ докторант кафедры водного хозяйства и землеустройства

^{1, 2, 3, 4} ТОО «Казахский НИИ водного хозяйства»,

⁵ Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати,

⁶ Кызылординский государственный университет им. КоркытАта, Казахстан

***Аннотация.** В статье приведены результаты внедрения автоматизированной системы управления затворами Кызылординского гидроузла с программным обеспечением. Описана последовательность выполнения технологических операции при маневрировании затворами, дана графическая интерпретация расхода воды при истечении из-под щита.*

***Ключевые слова:** автоматизированная система, программное обеспечение, расход воды, истечение из-под щита.*

Низкий уровень научно-технического обеспечения по автоматизации систем водохозяйственных объектов препятствует стабильному развитию конкурентоспособного производства в водном хозяйстве. Эффективность управления водных ресурсов возможна при ускоренном внедрении систем автоматики и математического моделирования, совершенствовании методов управления водными ресурсами на основе инновационных технологий.

Основные преимущества системы автоматизации заключаются в ее взаимодействии с сервером верхнего уровня для передачи данных и оперативного управления объектом, программное обеспечение построено по архитектуре систем автоматизированного управления, которые работают в режиме реального времени, контроллер поддерживает 1 класс совместимости по спецификации Ethernet Protocol [1, 2].

Материалы и методика исследования

Современный подход к автоматизации процессов управления затворами на Кызылординском гидроузле диктует жесткие требования к оборудованию программно-аппаратного комплекса по контролю технологических параметров. Это обусловлено дефицитом водных ресурсов и опасностями, которые могут представлять объекты данного типа [3, 4].

Автоматизированная система осуществляет мониторинг и управление на основе данных, получаемых от датчиков уровней воды. В качестве датчиков уровней воды применены ультразвуковые приборы.Packetная радиосвязь реализована радиомодемами по схеме «звезда». Данный комплекс программного обеспечения (ПО) предназначен для ведения мониторинга и управления затворами [5, 6].

Процесс управления затворами осуществляется с помощью ПО SCADA, которое представляет собой проект в виде CitectSCADA v7.10 и состоит из табличных и графических форм и нескольких вспомогательных скриптов, способных к действию в рамках среды разработки.

Одна из табличных форм называется Main_page и содержит сведения о гидравлических параметрах уровней воды в верхнем и нижнем бьефах сооружения, отметке дна в нижнем бьефе сооружения, максимальной высоте поднятия затвора и интервале открытия затвора (рисунок 1).

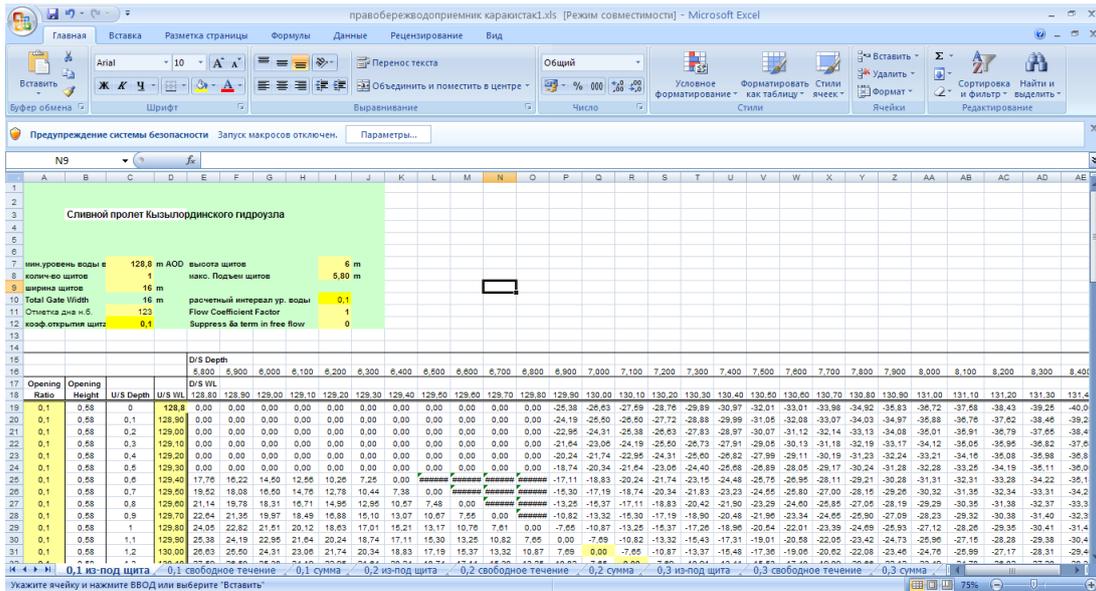


Рис. 1. Главная страница расчета расходов воды из-под затвора

Вспомогательные файлы программы, способные выполнять определенные действия в рамках среды разработки – *модульный лимит условия погружения*, проверяют условия истечения воды из-под затвора через число Фруда, определяют его режим (рисунок 2) и производит расчет разряда и коэффициента сжатия потока воды (рисунок 3).

Данная подпрограмма устанавливает коэффициент сжатия потока по всей относительной высоте подъема затвора и расхода истечения воды из-под затвора как при свободном, так и при затопленном истечениях.

Выбор коэффициента расхода истечения при определенной относительной высоте открытия затвора осуществляется через пересылку их значения в предыдущий файл программы, где по выбранному коэффициенту расхода истечения воды из-под затвора осуществляется расчет расхода воды.

Затем через графические линейные визуализаторы уровня выдается графическая интерпретация расхода истечения в зависимости от высоты открытия затвора и уровней воды в верхнем бьефе (рисунок 4).

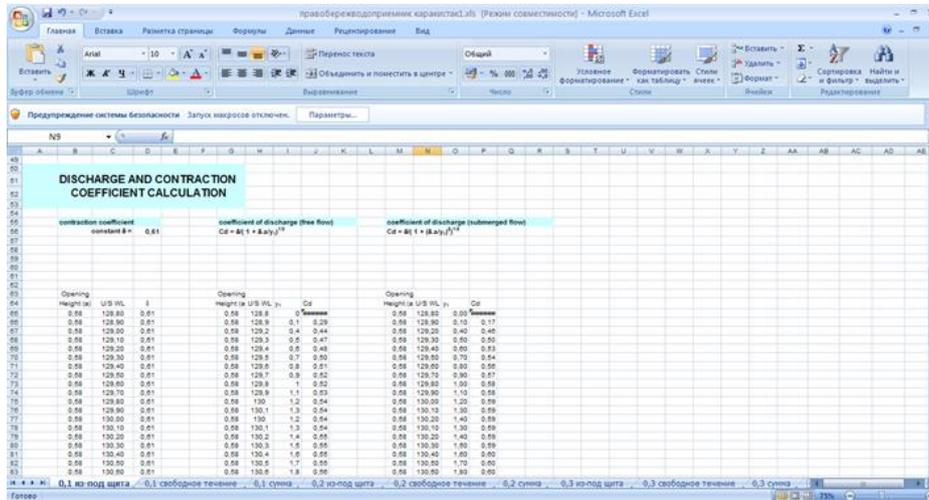


Рис. 2. Окно расчета по подпрограмме DISCHARGE AND CONTRACTION COEFFICIENT CALCULATION

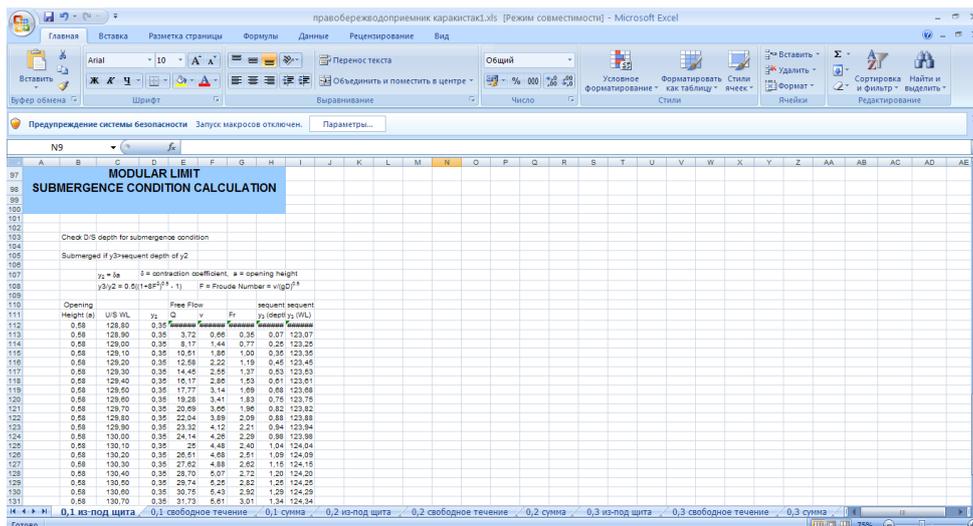


Рис. 3. Окно расчета по подпрограмме MODULAR LIMIT SUBMERGENCE CONDITION CALCULATION

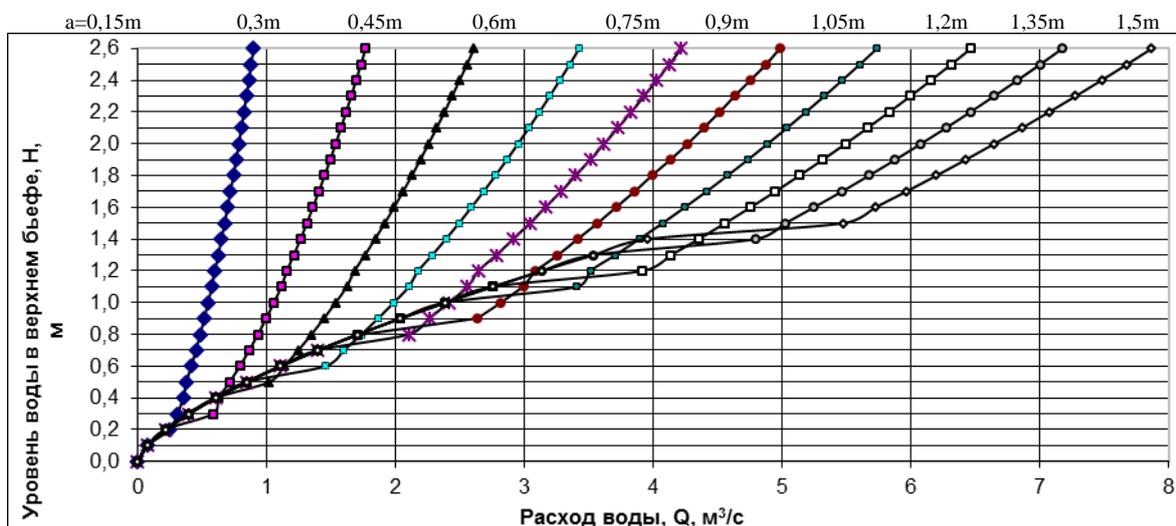


Рис. 4. Графическое интерпретация расхода истечения в зависимости от высоты открытия затвора и уровней воды в верхнем бьефе

Выводы

1. В результате реализации автоматизированной системы управления затворами на Кызылординском гидроузле достигнута передача данных об открытии затвора, а также расходах воды из-под щита по радиоканалам пакетной связи на центральный компьютер диспетчера, где установлено ПО SCADA, совместимое с ПО сервера для дистанционного контроля над изменением уровней воды.
2. Полученные сведения попадают в базу данных CitectSCADA v7.10 и производится расчет стока воды за интервал времени. Визуализация технологических параметров по уровням, расходам и объемам стока отражается на мониторе диспетчера с помощью системы SCADA.
3. В дальнейшем процесс управления затворами гидроузла планируется перевести в автоматический режим с предоставлением диспетчерам только контролирующих функций [7,8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карлыханов, О.К. Опыт автоматизации управления Кызылординского гидроузла / О. К. Карлыханов, В. И. Стульнев, Т. Ч. Тажиева и т.д.//Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве. Том 50, вып. 1, 2013. – С.5–12.
2. Стульнев, В.И. Основы автоматизированной системы управления затворами гидроузлов с программным обеспечением (на примере Кызылординского гидроузла) / В. И. Стульнев, Д. Понкратьев, О. К. Карлыханов // Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве. Том 50, вып. 3, 2013. – С.42–47.
3. Диспетчерский график сработки воды через Кызылординский гидроузел / Сост. Карлыханов О.К., Стульнев В.И. – Тараз, 2013. – 13 с.

4. Инструкция по эксплуатации автоматизированной системы контроля и учета водных ресурсов и управление потоками / Сост. Карлыханов О.К., Баджанов Б.М., Стульнев В.И. – Тараз, 2014. – 22 с.
5. Программное обеспечение для расчета объемов стока в зависимости от уровней в верхнем и нижнем бьефах и величины открытия затворов сливных пролетов на Кызылординском гидроузле / Сост. Карлыханов О.К., Стульнев В.И. – Тараз, 2013. – 18 с.
6. Стульнев, В.И. Результаты программирования систем автоматизации процессов контроля и учета воды на (примере Кызылординского гидроузла) / В. И. Стульнев, Д. М. Понкратьев, О. К. Карлыханов // Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве. Том 50, вып. 3, 2013. – С.56–63.
7. Рекомендации по эксплуатации автоматизированной системы контроля и учета воды на Кызылординском гидроузле / Сост. Карлыханов О.К., Стульнев В.И. – Тараз, 2013. – 36 с.
8. Экспертная система для принятия оперативных управленческих решений с применением специализированного промышленного компьютера (на примере Кызылординского гидроузла) / Сост. Карлыханов О.К., Баджанов Б.М., Стульнев В.И. – Тараз, 2013. – 22 с.

Материал поступил в редакцию 27.10.15.

THE RESULTS OF WATER GATE CONTROL AUTOMATION OF KYZYLORDA HYDROSYSTEM WITH SOFTWARE

О.К. Karlykhanov¹, М.А. Li², V.I. Stulnev³, Т.К. Imanaliev⁴, Т.Сh. Tazhieva⁵, G.B. Toktaganova⁶

¹ Doctor of Technical Sciences, Department Head, ² Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher,

³ Researcher, ⁴ Engineer, ⁵ Senior Professor of Ecology Department

⁶ Candidate for a Doctor's Degree of Water Resources and Land Management Department

^{1, 2, 3, 4} Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy (Taraz),

⁵ Taraz State University named after M.H. Dulati,

⁶ Kyzylorda State University named after Korkyt Ata, Kazakhstan

Abstract. *The article deals with the results of implementation of water gate control automation system of Kyzylorda hydrosystem with software. The consequence of process operation at watergate management is described, consumption diagramming of water flowing under the gate is determined.*

Keywords: *automation system, software, water consumption, flowing under the gate.*

УДК 631.03

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ К СНИЖЕНИЮ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗНАШИВАНИЯ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОРШНЕВОЙ КАНАВКИ ПОРШНЯ ДВС

Д.М. Марьин¹, А.Л. Хохлов², А.А. Глущенко³¹ аспирант, ^{2,3} кандидат технических наук

ФГБОУ ВО Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, Россия

Аннотация. Для снижения интенсивности изнашивания деталей сопряжения «поршневая канавка – поршневое кольцо» предлагается повысить микротвердость рабочих поверхностей поршневой канавки поршня двигателя внутреннего сгорания формированием на ее поверхности упрочняющего покрытия методом микродугового оксидирования. Теоретически обосновано влияние микротвердости поверхности трения на интенсивность изнашивания поршневой канавки.

Ключевые слова: поршень, поршневая канавка, интенсивность изнашивания, микротвердость.

В процессе эксплуатации автомобиля наибольшему интенсивному изнашиванию подвержены детали цилиндропоршневой группы (ЦПГ), что негативно влияет на работу двигателя внутреннего сгорания (ДВС) в целом.

Наиболее нагруженной деталью ЦПГ в процессе работы ДВС является поршень. Одним из выбраочных критерием поршня являются геометрические параметры верхней поршневой канавки, так как детали сопряжения «верхняя поршневая канавка – поршневое кольцо» изнашиваются наиболее интенсивно.

В практике двигателестроения для снижения интенсивности изнашивания поршней ДВС используют термообработку, вставки из износостойкого материала, упрочняющие покрытия и ряд других мероприятий. Однако их применение ограничивается сложностью и высокой стоимостью необходимого оборудования, увеличением массы и изменением геометрических параметров поршня.

Одним из эффективных способов снижения интенсивности изнашивания поршней является формирование упрочняющего покрытия на рабочих поверхностях головки (днище и поршневые канавки) поршня методом микродугового оксидирования (МДО) (рис. 1) [2, 3], который обладает физико-механическими свойствами, отличающимися от его основного материала.

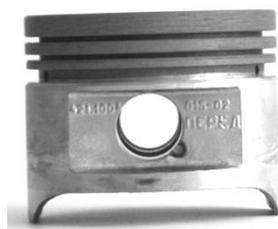


Рис. 1. Поршень с оксидированными рабочими поверхностями головки

Интенсивность изнашивания поршневой канавки будет зависеть от нагрузки, действующей на поршневую канавку, площади контакта поверхности (рис.2) и физико-механических и геометрических характеристик материала поверхности поршневой канавки (рис.3).

Исходя из перечисленных факторов интенсивность изнашивания поршневой канавки можно рассчитать по формуле [1]:

$$I_h = i_h \frac{P}{F_a HV_1}, \quad (1)$$

где i_h - удельный износ; P – нагрузка, действующая на поршневую канавку, Н; F_a – номинальная площадь контакта, мм²; HV_1 – микротвердость поршневой канавки, МПа.

Удельный износ поршневой канавки [1]

$$i_h = \frac{\varepsilon \cdot h_{\max}}{(v+1) \cdot n \cdot d}, \quad (2)$$

где ε – относительное сближение; h_{max} – максимальная высота неровности поверхности трения, мм; ν – константа, характеризующая геометрию поверхности поршневой канавки от вида механической обработки; n — число циклов до разрушения единичной неровности; d – диаметр фактического пятна контакта трущихся поверхностей деталей сопряжения, мм.

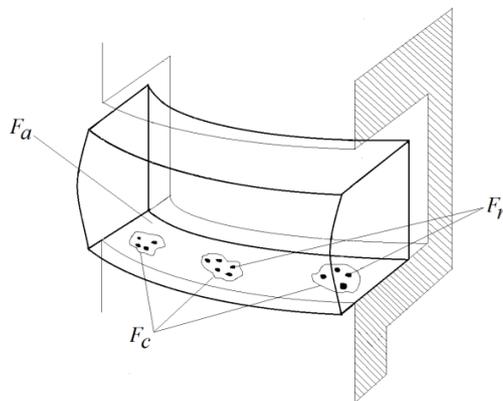


Рис. 2. Контакт поверхностей деталей сопряжения «поршневая канавка – поршневое кольцо»: F_a – номинальная площадь контакта, мм²; F_r – фактическая площадь контакта, мм²; F_c – контурная площадь контакта, мм².

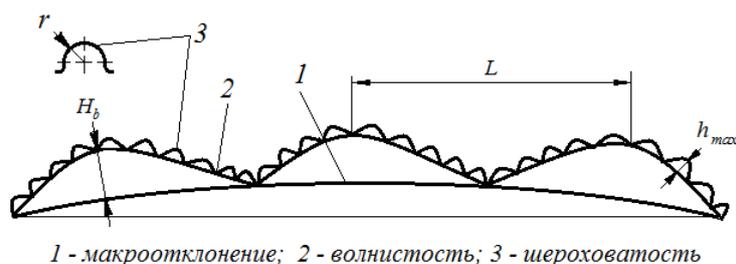


Рис. 3. Схема микрогеометрии поверхности трения: h_{max} – максимальная высота неровности поверхности трения, мм; r – радиус закругления, мм; L – шаг волны, мм; H_b – высота волны, мм.

Диаметр фактического пятна контакта трущихся поверхностей деталей сопряжения определяется из выражения

$$d = \left(\frac{8 \cdot r \cdot h_{max}}{\nu} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot \left(\frac{p_a \cdot F_a}{F_c \cdot b \cdot HV_1} \right)^{\frac{1}{2\nu}}, \quad (3)$$

Где r – радиус закругления неровности поверхности поршневой канавки, мм; p_a – давление цилиндрических газов на поршневое кольцо, МПа; F_c – контурная площадь контакта, мм²; b – константа, характеризующая геометрию поверхности поршневой канавки от вида механической обработки.

Контурная площадь контакта можно определить по зависимости:

$$F_c = \frac{p_a \cdot F_a}{b \cdot \varepsilon^\nu \cdot HV_1}. \quad (4)$$

С учетом зависимостей (2), (3) и (4) формула (1) интенсивности изнашивания поршневой канавки примет окончательный вид:

$$I_h = \frac{p_a^{\frac{1}{2\nu}} \cdot F_a^{\frac{1-2\nu}{2\nu}} \cdot P^{\frac{2\nu-1}{2\nu}}}{HV_1 \cdot n \cdot (\nu + 1)} \cdot \left(\frac{\varepsilon \cdot h_{max} \cdot \nu}{8 \cdot r} \right)^{\frac{1}{2}}. \quad (5)$$

Как видно из формулы (5), интенсивность изнашивания поршневой канавки зависит от состояния поверхностей трения (микротвердости HV_1 , степени чистоты механической обработки ν и свойств материала r ,

h_{max}). Следовательно, для снижения интенсивности изнашивания поршневой канавки необходимо повысить микротвердость поверхности поршневой канавки.

Таким образом, увеличение микротвердости поршневой канавки, при прочих равных условиях, приведет к снижению интенсивности изнашивания поршневой канавки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крагельский, И. В. Узлы трения машин: Справочник. / И. В. Крагельский, Н. М. Михин – М.: Машиностроение, 1984. – 280 с.
2. Марьин Д.М., Хохлов А.Л., Уханов Д.А., Степанов В.А., Нурутдинов А.Ш., Хохлов А.А. Патент на полезную модель № 130003 Российская Федерация, МПК F02F 3/10. Поршень двигателя внутреннего сгорания / Д. М. Марьин, А. Л. Хохлов, Д. А. Уханов, В. А. Степанов, А. Ш. Нурутдинов, А. А. Хохлов. – № 2012151171. Заявл. 28.11.2012; опубл. 10.07.2013, Бюл. № 19.
3. Марьин, Д. М. Влияние режимов микродугового оксидирования на образование оксидированного слоя / Д. М. Марьин, А. Л. Хохлов, Д. А. Уханов и др. // Вестник УГСХА. – 2013. - №3(23). – С. 128-131.

Материал поступил в редакцию 26.10.15.

THEORETICAL PREREQUISITES TO DECREASE IN INTENSITY OF WORKING SURFACES FRETTING OF PISTON GROOVE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE PISTON

D.M. Maryin¹, A.L. Hoxhlov², A.A. Glushchenko³

¹ Postgraduate Student, ^{2,3} Candidate of Technical Sciences
Ulyanovsk State Agricultural Academy, Russia

Abstract. *For decrease in intensity of fretting of details “piston groove – piston ring” is offered to increase the micro-hardness of working surfaces of piston groove of internal combustion engine piston by formation on its surface the strengthening covering by method of microarc oxidation. Influence of friction face microhardness on intensity of fretting of piston groove is theoretically proved.*

Keywords: *piston, piston groove, intensity of w fretting ear, microhardness.*

УДК 004.415

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ САЛОНА КРАСОТЫ

С.Ю. Петрова, кандидат экономических наук,

старший преподаватель кафедры «Информационные системы и технологии»

ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», (Княгинино), Россия

Аннотация. В научной статье дается краткий обзор имеющихся подходов к реализации информационных систем. Выделен один из подходов – использование платформы «1С:Предприятие 8». Перечислены основные возможности платформы «1С:Предприятие 8». Представлен пример разработки прикладного программного обеспечения действующего салона красоты на базе данной платформы. Для разработанного программного обеспечения выделены основные требования. Наглядно представлены результаты работы программного обеспечения, сделаны выводы.

Ключевые слова: информационная система, платформа «1С:Предприятие 8», конфигурация, подсистема, справочник, документ, отчет.

В современных условиях автоматизированные информационные системы применяются в работе разнообразных предприятий и организаций, даже в частном бизнесе, в частности в индустрии красоты. Использование информационных систем позволяет не только автоматизировать деятельность предприятия, но и занимать лидирующие позиции в бизнесе.

Разработка информационной системы, как правило, выполняется для конкретного предприятия, ориентируется на особенности структуры предприятия, но так или иначе, независимо от вида хозяйственной деятельности, любое предприятие состоит из отдельных подразделений, каждое из которых выполняет определенные функции.

Существует множество способов реализации информационных систем. **Информационные системы для предприятий разрабатываются с помощью: традиционных систем программирования; систем программирования на языках Java, JavaScript и других; СУБД; инструментальных средств быстрой разработки приложений (RAD); CASE-средств.**

В частности, К.О. Козлова, Н.Е. Бородина, Э.Г. Галиаскаров, П.П. Олейник разработали информационную систему салона красоты на базе унифицированной метамодели объектной системы. Для реализации сущностной модели использовался язык программирования C# и синтаксическая конструкция interface.

Особое место среди подходов к реализации информационных систем занимает технология программирования на языке «1С». Платформа «1С:Предприятие 8» представляет собой совокупность разнообразных программных инструментов, с помощью которых можно реализовать следующие возможности: конструирование командного интерфейса и рабочего стола, проектирование форм, использование различных вариантов справочников, отчетов, методик проведения документов, функциональных опций и другие.

Далее приведен пример использования данной технологии при выполнении проекта по созданию информационной системы реально существующего салона красоты «Глория».

Информационная система салона красоты «Глория» должна удовлетворять следующим основным требованиям:

- 1) сохранение истории изменения цен на услуги;
- 2) осуществление предварительной записи клиентов;
- 3) учет оказанных услуг;
- 4) реализация механизма формирования рабочих графиков;
- 5) учет начислений работникам салона;
- 6) реализация отчетности о работе салона красоты для руководителя предприятия;
- 7) разграничение прав доступа к информационной системе.

Разработанная система состоит из трех подсистем (рис. 1). Все объекты, связанные с учетом оказанных услуг, доступны в разделе «Оказание услуг». Все, что связано с расчетом начислений, находится в разделе «Расчет зарплаты». А все заполненные справочники, созданные документы, отчеты доступны в разделе «Предприятие» для руководителя салона красоты.

Справочник «Клиенты» содержит информацию о постоянных клиентах салона красоты «Глория». Справочник «Сотрудники» хранит информацию о сотрудниках салона (ФИО, трудовая деятельность). Справочник «Услуги» содержит информацию о наименованиях услуг. Для хранения цен услуг предназначен регистр сведений «Цены» (рис. 2).

Для записи дня и времени прихода клиента к определенному мастеру на оказание определенной услуги, необходимо использовать отдельный справочник «Записи клиентов» (рис. 3).

Для учета оказанных услуг создан соответствующий документ «Оказание услуги». Печатная форма документа представлена на рисунке 4. При учете оказанных услуг салоном красоты важно знать, какие именно услуги были оказаны, какому именно клиенту и какой мастер предоставлял услуги. Для этого необходим обо-

ротный регистр накопления «Предоставление услуг».

Заработная плата сотрудников салона красоты складывается из нескольких частей (оклад, премия, оплаты по больничному листу и др.), для расчета каждой такой части необходимо использовать определенный вид расчета. Для описания структуры хранения информации о видах расчета в системе используется объект конфигурации «План видов расчета».

Справочник «Виды графиков работы» (рис. 5) необходим для хранения информации о том, какие графики работы существуют в салоне красоты. Для расчета заработной платы предназначены регистр расчета «Начисления», отчет «Перерасчет» и отчет «Начисления» (рис. 6).

Разработанная конфигурация может формировать отчеты: отчет об оказанных услугах «Реестр оказанных услуг»; отчет «Рейтинг услуг», содержащий информацию о том, какие услуги принесли салону красоты наибольшую прибыль в указанном периоде (рис. 7); отчет «Выручка мастеров» (рис. 8), содержащий подробную информацию о том, какая выручка была получена салоном красоты благодаря работе каждого мастера; отчет «Рейтинг клиентов», позволяющий видеть, какие клиенты приносят наибольший доход предприятию.

В информационной системе салона красоты «Глория» также созданы роли «Администратор», «Директор», «Расчетчик» (помощник бухгалтера) и добавлены пользователи с соответствующими правами.

Таким образом, на базе платформы «1С:Предприятие 8» реализована информационная система салона красоты «Глория», которая удовлетворяет всем предъявленным выше требованиям. Данный программный продукт дает возможность просмотра и обработки всей важной информации деятельности малого предприятия. Платформа «1С:Предприятие 8» является универсальной системой автоматизации экономической и организационной деятельности предприятия. Она может легко приспособиваться к особенностям конкретной области деятельности, в которой применяется.



Рис. 1. Подсистемы информационной системы салона красоты

Цены на услуги

Создать [иконки] Найти...

Период	Услуги	Цена
01.05.2015 0:00:00	Окрашивание средних волос	900
01.05.2015 0:00:00	Окрашивание длинных волос	1 000
01.05.2015 0:00:00	Окрашивание очень длинных волос	1 100

Рис. 2. Цены на услуги в периодическом регистре сведений «Цены»

Записи клиентов

Создать [иконки] Найти...

ФИО клиента	Код	Мастер	Услуга	День приема	Время приема
Лебедева Наталья	000000002	Исаева Наталья И...	Женская стриж...	02.06.2015	15:00:00
Фадеева Любовь	000000001	Казакова Надежда...	Окрашивание с...	01.06.2015	10:00:00

Рис. 3. Заполненный справочник «Записи клиентов»

Документ об оказании услуги

Номер 000000002
 Дата 13.05.2015 0:00:00
 Клиент Лебедева Наталья Сергеевна
 Мастер Мишина Виктория Олеговна

№	Оказанная услуга	Цена	Скидка, %	Итоговая цена
1	Маска для лица	200		200
2	Макияж	1 000	10	900
ВСЕГО:				1 100

Рис. 4. Печатная форма документа «Оказание услуги»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козлова, К. О. Предметно-ориентированное проектирование информационной системы салона красоты / К.О. Козлова, Н.Е. Бородина, Э.Г. Галиаскаров, П.П. Олейник // Объектные системы. – 2015. – № 10 (10). – С. 89–91.
2. Радченко, М. Г. 1С: Предприятие 8.2 Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые примеры / М. Г. Радченко. – М. : ООО «1С-Публишинг», 2009. – 874 с.

Материал поступил в редакцию 15.10.15.

THE INFORMATION SYSTEM DEVELOPMENT OF BEAUTY SALON

S.Yu. Petrova, Candidate of Economic Sciences,
Senior Lecturer of Information Systems and Technologies Department
Nizhniy Novgorod State Engineering-Economic University (Knyaginino), Russia

Abstract. *In this scientific article the short review of the existing approaches to information systems realization is given. One of approaches – use of the 1С:Enterprise 8 platform is allocated. The main opportunities of the 1С:Enterprise 8 platform are listed. The example of the applied software development of the beauty salon based on this platform is presented. The main requirements for the developed software are allocated. Work results of the software are visually presented, conclusions are drawn.*

Keywords: *information system, 1С:Enterprise 8 platform, configuration, subsystem, reference book, document, report.*

УДК 004.932

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ АЛГОРИТМ СЕГМЕНТАЦИЯ СИМВОЛОВ НОМЕРНОГО ЗНАКА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Х.Э. Рахманов¹, О.А. Мамарауфов², И.Ш. Хужаяров³

^{1,3} самостоятельный исследователь, ² старший научный сотрудник-исследователь
Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан

Аннотация. В работе предлагается модифицированный алгоритм сегментации символов номерного знака транспортного средства. В статье также описывается алгоритм сегментации символов номерной пластины, на базе которого разработан модифицированный вариант данного алгоритма. В качестве математического аппарата для решения данной задачи был использован контурный анализ. Предложенный алгоритм сегментации символов позволяет использовать его в системах распознавания автомобильных номеров.

Ключевые слова: анализ изображения, сегментация символов, контурный анализ, путь с наименьшей стоимостью.

Введение. Системы автоматического распознавания номеров автомобилей возникли около 20 лет назад и в настоящее время находят самое широкое применение при идентификации украденных транспортных средств (ТС), при детектировании ТС, движущихся со скоростью выше разрешенной или совершающих другие нарушения правил дорожного движения, при идентификации ТС, находящихся в зоне наблюдения охраняемых объектов.

Вследствие многообразия внешних условий, в которых приходится работать системам автоматического распознавания номеров автомобилей, методики, используемые при их создании, могут в значительной степени различаться. Однако все имеющиеся на сегодняшний день системы состоят из двух основных устройств: получения изображения и блока его последующего анализа, результаты которого во многом зависят от качества полученных снимков.

После того как изображение получено, оно передается блоку обработки и анализа изображений. Обычно он включает в себя три этапа: выделение номерного знака, сегментация на нем отдельных букв и цифр и их распознавание.

Важным этапом анализа в системах автоматического распознавания номеров автомобилей является сегментация отдельных знаков на уже выделенном номере автомобиля.

Для сегментации номерных знаков известен целый ряд методов, которые могут быть сгруппированы в зависимости от используемых характерных признаков изображения. Основными признаками является краевые точки, текстуры, цвет и симметрия.

Наиболее часто используется построение вертикальной проекции предварительно приведенного к черно-белому виду номерного знака [1,4]. Данные методы просты и требуют малого времени вычисления. Однако изменение положения камеры относительно ТС приводит к перспективным искажениям изображения, чьи вертикальная и горизонтальная оси уже не будут параллельны осям номерного знака. Вследствие этого в случаях наклона номера ТС проекционные методы приводят к значительным ошибкам. Альтернативой таким методом является методы, основанные на анализе областей [7,8].

1. Рекурсивный алгоритм сегментации символов номерного знака. В работе [3] предложен метод сегментации символов номерного знака, в котором выделение символов номерного знака производится на основе совместного полутонового и бинарного изображений. Принимая во внимание то, что контраст между пикселями символов знака и фоном достаточно высок, в то время как между соседними пикселями фона он значительно меньше, необходимо установить различные начальные точки в верхней строке полутонового изображения области номерного знака и находить пути с «наименьшей стоимостью». Стоимость пути определяется как сумма разностей интенсивностей соседних пикселей вдоль всего пути [2,5]:

$$S = \sum_k |I_k - I_{k-1}|, \quad (1)$$

где индекс k пробегает все значения, относящиеся к рассматриваемому пути, а I_k – соответствующие значения интенсивности пикселей, лежащих на данном пути. Такая операция позволяет отделять символы друг от друга, поскольку путь с наименьшей стоимостью только в очень небольшом числе случаев будет пересекать сами символы (например, при значительном загрязнении номера, но в таких условиях и все остальные методы также окажутся неэффективными).

На рисунке 1 представлены возможные переходы между соседними пикселями изображения, формирующие путь. Каждый пиксель изображения рассматривается как вершина графа, соединенная с тремя соседними пикселями (слева, справа и снизу).

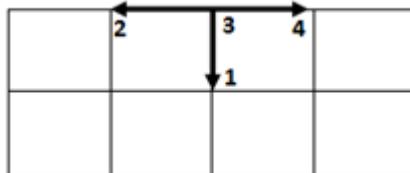


Рис. 1. Возможные переходы между соседними пикселями изображения

Стоимость перехода от одного пикселя к другому равна модулю разности значений интенсивности в этих пикселях. Устанавливая начальные вершины в разных точках верхней строки изображения, вычисляются стоимость путей до нижней строки. Преимуществом такого подхода является отсутствие какого-либо порогового значения. Однако число операций, необходимое для расчета всех путей, велико.

В работе [3] также предложена оптимизация рассмотренного алгоритма:

1. Зная количество символов номерного знака ширину и высоту выделенной области, оценим минимальную ширину W отдельного символа.
 2. В качестве начальных вершин в верхней строке изображения будем выбирать каждый $W/2$ пиксель.
 3. Вычисляем пути, имеющие наименьшую стоимость для первого (крайнего левого) и последнего (крайнего правого) начальных пикселей. Помечаем их как «принадлежащих к пути» пиксели.
 4. Выбираем из начальных пикселей тот, который находится посередине между двух «принадлежащих к пути» пикселей. Вычисляем для него путь с наименьшей стоимостью и также помечаем его как «принадлежащий к пути» пиксель.
 5. Если два пути с наименьшей стоимостью оканчиваются в одной и той же точки, все начальные пиксели лежащие между двумя этими путями, помечаются как «принадлежащие к пути».
 6. Если ещё остались начальные пиксели, не помеченные как «имеющие путь», переходим к пункту 4.
- Недостатком данного алгоритма является рекурсивный порядок обхода строки изображения, что увеличивает временные затраты на обработку изображения номерной пластины.

2. Модифицированный алгоритм сегментации символов номерного знака. Применим следующий подход для того, чтобы уйти от рекурсивного характера алгоритма:

1. Введем в рассмотрение вектор V , как вектор координат верхней строки изображения номерного знака, для которого будет производиться разбиение на отдельные символы. Первоначально вектор $V^{(0)} = \{(0,0) (0,1) \dots (0, N-1)\}$ будет иметь длину $L^{(0)} = N$, равную ширине изображения номерного знака N .

В качестве начальных вершин выбираются крайний левый и крайний правый элементы вектора $V^{(0)}$, которые соответствуют пикселям в верхней строке изображения с координатами $(0,0)$ и $(0, N-1)$ соответственно, где N – ширина изображения номерного знака.

2. Для крайней левой вершины вектора $V^{(0)}$ с координатами $(0,0)$ построим путь с минимальным весом до последней строки изображения, который будет состоять из возможных переходов вниз и вправо (рис. 2а). Для крайней правой вершины вектора $V^{(0)}$ с координатами $(0, N-1)$ построим путь с минимальным весом до последней строки изображения, который будет состоять из возможных переходов вниз и влево (рис. 2б).

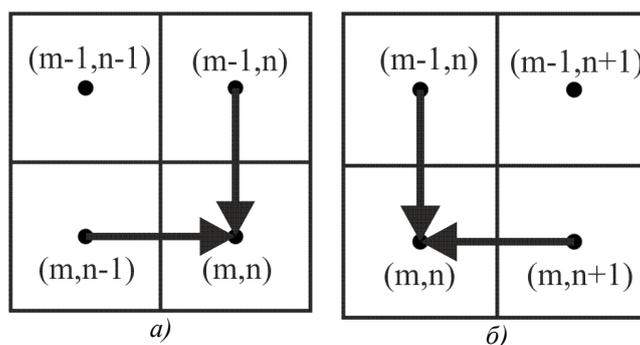


Рис. 2. Возможные переходы при построении путей: а – вниз и вправо; б – вниз и влево

Вес пути вниз и вправо $S_{(m,n)}^{DR}$ до пикселя с координатами (m,n) будет определяться как минимальный вес путей, пришедших к данному пикселю из соседнего пикселя с координатами $(m-1,n)$ и весом $S_{(m,n)}^D$ при переходе вниз, и из соседнего пикселя с координатами $(m,n-1)$ и весом $S_{(m,n)}^R$ при переходе вправо по следующему правилу:

$$\begin{aligned} S_{(m,n)}^{DR} &= \min \{S_{(m,n)}^D, S_{(m,n)}^R\}, \\ S_{(m,n)}^D &= S_{(m-1,n)}^{DR} + |I_{m,n} - I_{m-1,n}|, \\ S_{(m,n)}^R &= S_{(m,n-1)}^{DR} + k|n - n^*| \cdot |I_{m,n} - I_{m,n-1}|, \end{aligned} \quad (2)$$

где $I_{x,y}$ – интенсивность пикселя с координатами (x,y) , $k > 1$ – коэффициент, пропорциональный ширине изображения, и введенный для приоритета пути вниз перед путем вправо.

Вес пути вниз и влево $S_{(m,n)}^{DL}$ до пикселя с координатами (m,n) будет определяться как минимальный вес путей, пришедших к данному пикселю из соседнего пикселя с координатами $(m-1,n)$ и весом $S_{(m,n)}^D$ при переходе вниз, и из соседнего пикселя с координатами $(m,n+1)$ и весом $S_{(m,n)}^L$ при переходе влево по следующему правилу:

$$\begin{aligned} S_{(m,n)}^{DL} &= \min \{S_{(m,n)}^D, S_{(m,n)}^L\}, \\ S_{(m,n)}^D &= S_{(m-1,n)}^{DL} + |I_{m,n} - I_{m-1,n}|, \\ S_{(m,n)}^L &= S_{(m,n+1)}^{DL} + k|n - n^*| \cdot |I_{m,n} - I_{m,n+1}|, \end{aligned} \quad (3)$$

где $I_{x,y}$ – интенсивность пикселя с координатами (x,y) , $k > 1$ – коэффициент, пропорциональный ширине изображения, и введенный для приоритета пути вниз перед путем влево.

3. Если пути от крайней левой вершины и крайней правой вершины вектора $V^{(0)}$ не пересеклись в какой-либо точке изображения, не соответствующей последней строке, то это означает, что между данными вершинами возможно нахождение символов номерного знака. Таким образом, начальный вектор $V^{(0)}$ можно разбить на два вектора $V^{(1)}$ и $V^{(2)}$, каждый из которых может быть разбит повторно:

$$\begin{aligned} V^{(1)} &= \{(0,0) \quad (0,1) \quad \dots \quad (0, \lfloor N/2 \rfloor)\}, \\ V^{(2)} &= \{(\lfloor N/2 \rfloor) \quad \dots \quad (0, N-2) \quad (0, N-1)\}, \end{aligned} \quad (4)$$

где $\lfloor x \rfloor$ – целая часть числа x .

4. Если же пути от крайней левой вершины и крайней правой вершины вектора $V^{(0)}$ пересеклись в какой-либо точке изображения, не соответствующей последней строке, то это означает, что между данными не существует новых символов номерного знака и вектор $V^{(0)}$ не подлежит дальнейшему разбиению на отдельные символы.

5. Для каждого нового вектора $V^{(k)}$, подлежащего дальнейшему разбиению, повторяются шаги 2-4 до тех пор, пока каждый вектор $V^{(k)}$ будет либо иметь пересекающиеся пути от крайней левой вершины и крайней правой вершины (шаг 4), либо состоять всего из двух элементов.

3. Пример работы модифицированного алгоритма сегментации символов номерного знака.

Модифицированный алгоритм сегментации символов номерного знака транспортного средства был реализован в пакете MathCAD и протестирован на базе из 1000 изображений номерных знаков ТС Российской Федерации. На рис. 3 представлено тестовое изображение номерного, подлежащее сегментации на отдельные символы.



Рис. 3. Изображение номерного знака транспортного средства

На основании работы алгоритма был создан шаблон, хранящий пути от верхней границы номерного знака до нижней границы, и отделяющий отдельные символы номерного знака друг от друга (рис. 4). На рис. 4 черные пиксели отвечают за принадлежность фону, а белые – за принадлежность символу. Таким образом, полученный шаблон будет содержать непересекающиеся области, принадлежащие сегментированным символам.



Рис. 4. Шаблон, разбивающий изображение номерного знака на отдельные символы

На основании алгоритма Розенфельда [6] производим выделение контуров, ограничивающих непересекающиеся области. На рис. 5 представлено изображение с выделенными контурами отдельных областей шаблона.



Рис. 5. Границы объектов на изображении

Производим фильтрацию выделенных контуров по занимаемой ими площади, чтобы отсеять ложные области, не содержащие символы номера транспортного средства. На рис. 6 представлено изображение номера транспортного средства выделенными контурами, ограничивающими отдельные символы.



Рис. 6. Изображение номера транспортного средства выделенными контурами, ограничивающими отдельные символы

На рис. 7 представлены прямоугольные области, ограничивающие отдельные символы.



Рис. 7. Прямоугольные области, ограничивающие отдельные символы

Заключение. В заключение можно сделать вывод, что преимуществами такого подхода являются его точное нахождение границ символов. Среди недостатков этого метода перечислим чувствительность к качеству изображения и к результатам бинаризации области номерного знака. Плохая бинаризация обычно ведет к слиянию двух и более символов в одну связную компоненту. Малые расстояния между символами – также одна из проблем для данного метода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галуев, Г. А. Нейросетевая система автоматической идентификации номерных знаков автомобилей / Г. А. Галуев, А.С. Тараненко // Искусственный интеллект – Таганрогский государственный радиотехнический университет, с. 666-674, 2002.
2. Леухин, А. Н. Алгоритм сегментации символов локализованного номерного знака транспортного средства / А. Н. Леухин, Н. В. Парсаев, Х. Э. Рахманов // Доклады 16-ой Международной конференции «Цифровая обработка сигналов и ее применение – DSPA-2014», Москва, 2014, Том 2, с. 526-528.
3. Лукьяница, А. А. Цифровая обработка видеозображения / А. А. Лукьяница, А. Г. Шишкин. – М.: «Ай-Эс-Эс Пресс», 2009. – 518 с.
4. Мурыгин, К. В. Нормализация изображения автомобильного номера и сегментация символов для последующего распознавания. /К. В. Мурыгин. // Искусственный интеллект - Институт проблем искусственного интеллекта МОН Украины и НАН Украины – Донецк, с. 364-369, 2010.
5. Рахманов, Х. Э. Решение задачи распознавания номерных знаков транспортных средств методом контурного анализа / Х. Э. Рахманов // Вестник ПГТУ, "Радиотехнические и инфокоммуникационные системы", №3, 2014, с. 66-73.
6. Фурман, Я. А. Введение в контурный анализ и его приложения к обработке изображений и сигналов / Я. А. Фурман, А. К. Передреев, А. В. Кревецкий и др.; Под ред. Я. А. Фурмана. – М.: Физматлит, 2003. 592 с.
7. Jain, A.K. Unsupervised Texture Segmentation Using Gabor Filters / A. K. Jain, F. Farrokhnia// In: Proc, IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, Los Angeles, p. 14-19, 1990.
8. Kahraman, F License Plate Character Segmentation Based on the Gabor Transform and Vector Quantization/ Kahraman F. and Kurt B // Lecture Notes in Computer Science. – 2003. – pp. 381-388.

Материал поступил в редакцию 27.10.15.

THE MODIFIED ALGORITHM OF THE SEGMENTATION SYMBOLS OF CAR LICENSE PLATE

H.E. Rakhmanov¹, O.A. Mamaraufov², I.Sh. Khujayarov³

^{1,3}Independent Researcher, ²Senior Researcher

Tashkent University of Information Technology, Uzbekistan

Abstract. This paper proposes a modified segmentation algorithm of car license plate. The article also describes the algorithm segmentation symbols of car license plate, on base of which a modified version of the algorithm was developed. The mathematical formalism for solving this problem profit used contour analysis. The offered algorithm of segmentation symbols allows using it in systems of recognition of car numbers.

Keywords: image analysis, segmentation of symbols, the contour analysis, way with the smallest cost.

УДК 621.893

ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРИСАДОК В МОТОРНОЕ МАСЛО*

В.Н. Свечников, магистр

Российский государственный аграрный университет имени К.А. Тимирязева (Москва), Россия

***Аннотация.** В данной статье рассматривается управление качества моторного масла, выраженное в рациональном выборе химического состава используемого масла, обеспечивая необходимое эффективное подержание его качества на требуемом уровне в процессе эксплуатации, которая напрямую влияют на сроки его смены в двигателях.*

***Ключевые слова:** моторное масло, ДВС, эксплуатация, напряженность, надежность, ресурс, присадки, трение, ПАВ.*

Коэффициент полезного действия двигателя внутреннего сгорания находится в пределах от 25 до 30%. Теоретически без изменения принципиальной конструкции двигателя внутреннего сгорания можно повысить коэффициент полезного действия до 40%. Как видим, разброс цифр довольно большой. Нельзя не обратить внимания на то, что увеличение коэффициента полезного действия на 1 % приводит к увеличению мощности двигателя примерно на 4 %, так как 25 % КПД соответствует 100 % мощности двигателя. Выявлено, что на трение и утечки приходится 25-50 % всех механических потерь в двигателе автомобиля, а потери в паре трения поршневое кольцо – стенки цилиндра составляет 9-15 % мощности двигателя. Снижение потерь в этой паре может дать огромную экономию топлива, а также приводит к существенному увеличению мощности двигателя [2].

При оценке надежности двигателя большое значение имеет качество используемого моторного масла. В свою очередь, специфика конструкции двигателя и особенности его рабочего процесса напрямую влияют на напряженность работы моторного масла и сроки его смены в двигателях. Вместе с тем, напряженность работы моторного масла характеризуется совокупностью показателей, часть их которых относится к конструкции двигателя, особенностям протекающего рабочего процесса, условиям эксплуатации, в то время как другая – непосредственно к качеству масла [1].

При работе ДВС в маслах активно развиваются термохимические процессы, приводящие к снижению их качества вследствие срабатывания присадок и накопления в маслах продуктов превращений (нерастворимые продукты – органические и неорганические кислоты и др.).

Масло с присадками в большей степени оказывает влияние не на количество, а на агрегатное состояние органических загрязняющих примесей и возможность их выделения на деталях, т.е. за счет моудиспергирующих свойств масло переводит эти примеси в высокодисперсное состояние или коллоидный раствор и препятствует их осаждению на деталях.

Трение изначально является термодинамически неравновесным процессом, который может существовать как в области близкой к равновесию, так и вдали от неё, образуя различные структурные классы, переход к которым осуществляется скачкообразно. В связи с этим термодинамически возможно существование систем трения не накапливающих потенциальной энергии в виде скоплений дефектов [4].

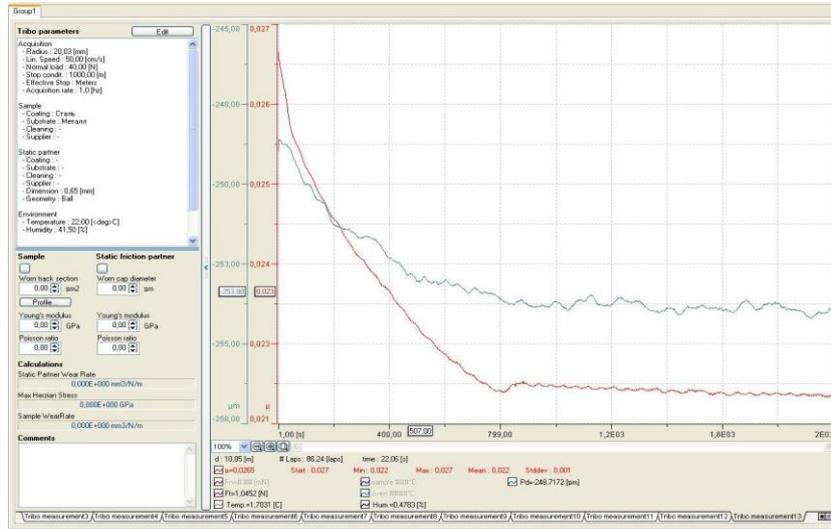
Остаётся единственный возможный путь воздействия на физико-химическую трибологическую систему – введение в неё химических реагентов. Основой коллоидной химии и учения о поверхностных явлениях является понимание, что введение в систему веществ с теми или иными свойствами способно кардинально изменить её, существенно повысить или понизить поверхностную энергию.

После введения присадки в моторное масло на трущихся поверхностях формируется самовосстанавливающийся защитный антифрикционный слой. Молекулы этого органического соединения размером 3 нм являются поверхностно-активными веществами (ПАВ). ПАВ слой как магнит имеет положительный и отрицательный заряд на молекуле СОНН, а отрицательный везде связывается с металлом. Микроскопически он покрывает все поверхности ПАВ-ом. Они связываются, потому что сталь принимает отрицательный заряд и прилипают к ней подобно магниту. Другая часть имеет сильный положительный заряд. Этот положительный заряд сталкивается с другим положительным зарядом. Весь двигатель сейчас охвачен этим положительным зарядом, и когда может возникнуть стачивание металлических деталей – они отталкиваются. Адсорбируясь на поверхностях трения, такие молекулы формируют квазикристаллическую структуру, которая защищает поверхность от износа и уменьшает граничное и гидродинамическое трение [3].

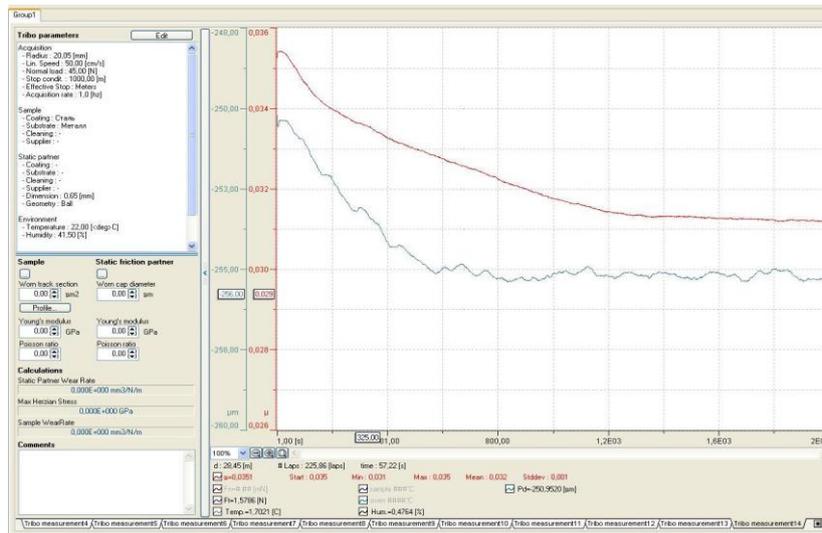
На поверхности этого слоя устанавливается динамическое равновесие между атомами металла самого слоя и переходными металлоорганическими комплексами ПАВ металла в составе моторного масла. В результате достигается замкнутый цикл «износ-восстановление», что позволяет реализовать принцип самовосстановления механизмов и перевести протекание процессов трения в режим близкий к идеальному. В зоне трения за счет высоких локальных температур и давления также происходит разрушение смазочных материалов с выделением углерода и атомарного водорода, что также ускоряет изнашивание металла. Присадка взаимодействует с металлическими поверхностями именно при таких условиях.

Исследования проводились на трибометре марки TRD-S-DE. В чашу помещался диск (сталь 30),

приливалось исследуемое масло (масло (М-8В) + присадка). На поверхность диска опускался индентор (шарик, сталь марки Inox 440 под различными нагрузками). Скорость вращения 50 см/с. Длина пути 500 м (приработка) и 1000 м (основное испытание) (рис. 1).



а)



б)



в)

Рис. 1. Изменение коэффициента трения и глубины износа стального диска (Ст 30) после введения присадки в моторное масло (М-8В):

- а) Моторное масло + присадка (10%), нагрузка 40 N; б) Моторное масло + присадка (10%), нагрузка 45 N; в) Моторное масло + присадка (10%), нагрузка 50 N.

Анализ работ по контролю качества моторных масел и продлению его срока службы выявил большой интерес к данной проблеме практически во всех отраслях, использующих энергоустановки. Также доказано, что необходимость смены моторного масла должна определяться не длительностью его работы в ДВС, а лишь степенью и интенсивностью изменения его эксплуатационных свойств, а также допустимой величиной этих изменений. Для выполнения моторным маслом функций по жизнеобеспечению двигателя его конструкция должна предусматривать возможность создания таких условий работы и такого состояния масла, при которых достигается наибольшая эффективность и надежность работы двигателя.

** Работа выполнена при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере в рамках программы УМНИК*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Апакидзе, Т. М. Теоретические основы количественной адаптации основных свойств масел к условиям работы в агрегатах автомобилей / Т. М. Апакидзе, Д. С. Иосебидзе, В. Л. Лашхи и др. – Тбилиси ГТИ, 1998. – 98 с.
2. Гнатченко, И. И. Автомобильные масла, смазки, присадки: Справочное пособие / И. И. Гнатченко. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2000. – 360 с.
3. Грамолин, А. В. К вопросу применения антифрикционных присадок и модификаторов трения для моторных масел / А. В. Грамолин / Грузовик, автомобиль, троллейбус, трамвай. – 1996. – № 3 – С. 12-13
4. Григорьев, М. А. Качество моторного масла и надежность двигателей / М. А. Григорьев, Б. М. Бунаков, В. А. Долецкий. – М.: Издательство стандартов, 1981. – С. 232.

Материал поступил в редакцию 21.10.15.

IMPROVING RESOURCE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES WITH THE ADDITION SPECIALIZED ADDITIVES IN ENGINE OIL

V.N. Svechnikov, Master,

Russian State Agrarian University – MTAA named after K.A. Timiryazev (Moscow), Russia

Abstract. *This article discusses the control of engine oil quality expressed as a rational choice of the chemical composition of the oil used, ensuring the necessary effective maintenance of its quality at the required level during the operation, which directly affect the terms of its change in engines.*

Keywords: *engine oil, the internal combustion engine operation, tension, reliability, service life, additives, friction, surfactant.*

УДК 658 518.3

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ

Г.А. Такишева¹, Б.Т. Бисембаев², Л.А. Адилханова³, А. Жадрасынова⁴, А.У. Курманова⁵¹ кандидат педагогических наук, профессор, проректор по учебно-методической работе,² кандидат технических наук, ³ магистр оценки, ^{4,5} преподаватель кафедры

Казахско-Русский Международный университет (Актобе), Казахстан

***Аннотация.** Рассмотрены актуальность и особенность стандартизации и сертификации металлургической продукции; важность подготовки квалифицированных кадров, способных грамотно организовать работы по стандартизации и сертификации. Предложено сертификацию технологических процессов ферросплавов осуществлять на основе интегральных показателей качества.*

***Ключевые слова:** сертификация продукции, технологический процесс, оценка уровня качества, качества металлургических технологий.*

В настоящее время в связи с выходом отечественной металлургии на мировой рынок и обострением конкуренции на первый план выходит проблема качества, разрабатываемая в ряде стран на государственном уровне и составившая основу национальных экономических программ. Высокие темпы научно-технического прогресса вызывают усложнение технологических процессов (ТП), а также появление принципиально новых методов переработки металлургического сырья.

Базой для решения проблемы качества и наиболее общей формой ее оценки является сертификация продукции, давно и широко осуществляемая в развитых промышленных странах. На качество товарной металлопродукции в огромной мере влияет качество ТП, являющихся основой ферросплавов, а также качество сырья и промежуточных продуктов. Однако до настоящего времени в промышленности, в частности в черной металлургии, отсутствовали какие-либо стандарты для сертификации ферросплавов, т.е. отсутствовала количественная характеристика степени совершенства каждого из металлургических ферросплавов. И это, несмотря на то, что необходимым элементом сертификации продукции является аттестация ТП, а также цехов и ферросплавов в целом.

Качество ферросплавов существенно зависит от качества исходных сырья и материалов, которое может быть охарактеризовано тремя основными параметрами: химическим составом, структурой и свойствами. Стандартизация и сертификация материалов имеют свои особенности по сравнению с теми же понятиями, применяемыми к изделиям, машинам и приборам. Оценка качества материалов предполагает наличие, прежде всего, высокоэффективных методов испытаний и аналитического контроля, позволяющих надежно установить регламентируемые сегодня и на перспективу показатели качества. Эти методы должны сопровождаться достаточным и надежным методическим, математическим и метрологическим обеспечением. Что касается отрасли, то необходимы единство требований отечественных, европейских и международных стандартов на металлургическую продукцию и методы ее испытаний, разработка новых методов испытаний продукции в целях ее сертификации. Определяющим при этом является сертификация материалов по химическому составу идентификация и количественное определение содержащихся в них химических компонентов и обеспечение их соответствия установленным требованиям.

Актуальность сертификации определяется существенной зависимостью стоимостью продукции от ее качества: наличие сертификата качества позволяет продавать материал на мировом рынке по более высокой цене; поэтому в настоящее время в стране существует высокий спрос на специалистов, занимающихся сертификацией черных, цветных, редких, драгоценных металлов и сплавов.

Сегодня потребителю необходима гарантия того, что предприятие способно стабильно выпускать качественную продукцию, и он готов платить немалую цену за высокую гарантию ее качества. Ею является сертификат на систему качества производства того или иного вида продукции. Все чаще вопрос о наличии такого сертификата российским металлургам задают зарубежные партнеры. Стабильный выпуск продукции заданного уровня качества обеспечивается наличием на предприятии функционирующей системы управления качеством, существенно повышающей эффективность его внутренней деятельности. Сертификация систем качества выгодное дело: затраты с лихвой окупаются обоснованным значительным повышением цен на продукцию.

Современная технология управления качеством включает методы и приемы реализации высокоэффективного производства продукции при обеспечении заданного уровня ее качества. Методы и приемы такого производства основываются на глубоком знании природы металлургических процессов, методологии оценок их ресурсов, принципов разработки высоких металлургических технологий.

Необходимым шагом к развитию современной системы управления качеством металлопродукции в масштабе страны, безусловно, является подготовка специалистов, способных грамотно организовать работу по

созданию такой системы, внедрению ее на предприятии и подготовке к сертификации. Объектами профессиональной деятельности специалистов такого профиля являются: методы и правила нормирования параметров металлургической продукции и ТП: нормативная документация на продукцию, процессы, методики контроля, измерений (анализ) и испытаний продукции; системы качества металлургических предприятий, сертификация продукции и систем качества. При этом специальные дисциплины должны включать метрологию, метрологическое обеспечение ГП, квалиметрию, стандартизацию, управление качеством продукции, сертификацию продукции и систем качества, контроль и испытания материалов, неразрушающий контроль материалов, маркетинг и качество продукции, сертификацию и внешнеэкономическую деятельность предприятий, а также принципы разработки высоких технологий, методологию оценки ресурсов металлургических процессов и технологий, математическое моделирование и оптимизацию технологий, разработку технических условий стандартов на продукцию и ТП, технологические агрегаты и оборудование, аттестацию ТП, АСУ ТП и производством.

Разрабатываются научные основы сертификации металлургических технологий, а также проводятся исследования с целью разработки теоретических основ сертификации основных ферросплавов с использованием теории квалиметрии, в частности полтленского метода оценки уровня качества ГП. Этот метод основан на применении генерального показателя качества ферросплавов, каждый из которых является функцией ряда обобщенных (интегральных, дифференциальных и других) показателей, к числу которых относятся:

1. Интегральный показатель качества металлургической технологии;
2. Совокупность дифференциальных или комплексных показателей качества металлургического сырья и продуктов, используемых в ферросплавах;
3. Совокупность интегральных показателей качества продукции металлургического передела (товарного или промежуточного, побочных и попутных продуктов металлургического передела);
4. Интегральный показатель состояния основных фондов цеха (производства, предприятиях в котором изготавливаются ферросплавы, включающий характеристики основных и вспомогательных металлургических агрегатов и учитывающий степень их морального и физического износа);
5. Интегральный показатель воздействия ферросплавов на окружающую среду, включая воздействие на человеческий организм, флору, фауну, воздушный и водный бассейны;
6. Комплексный показатель экономического положения цеха (производства, предприятия) в котором производятся ферросплавы, учитывающий наличие или отсутствие оборотных средств, средств обращения, источников финансирования и трудовых ресурсов.

Применение таких интегральных показателей, каждый из которых представляет собой функцию частных показателей, характеризующих различные стороны ТП, обусловлено тем, что при сертификации ТП обычно известны полезный эффект и суммарные затраты. Поэтому для построения интегральных показателей качества металлургических технологий необходим анализ всех основных, наиболее характерных режимов работы ферросплавов и сбор данных о работе печей, цехов, лабораторий. Предлагается использовать данные интегральных показателей качества металлургического сырья, технологических процессов, для сертификации производства ферросплавов.

Сертификация ТП, их технико-экономический анализ и оптимизация должны осуществляться на основе интегральных показателей качества технологии и должна рассматриваться как основной путь для полного вхождения в мировой рынок металлов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Басаков, М. И. Сертификация продукции и услуг с основами стандартизации и метрологии / М. И. Басаков. – Ростов-на-Дону, 2002.
2. Журналы «Стандарт и качество».
3. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии / Г. Д. Крылова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
4. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии / Г. Д. Крылов. – М.: Аудит: ЮНИТИ, 1998.
5. Лифиц, И. М. Основы стандартизации, метрологии, сертификации / И. М. Лифиц. – М.: Юрайт, 2001.
6. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология, сертификация / И. М. Лифиц. – М.: Юрайт, 2003.
7. Немилостива, Н. И. Стандартизация, сертификация и метрология / Н. И. Немилостива. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2002.
8. Окрепилов, В. В. Управление качеством / В. В. Окрепилов. – М.: Экономика, 1998.
9. Розова, Н. К. Управление качеством / Н. К. Розова. – СПб.: Питер, 2002.
10. Сергеев, А. Г. Метрология. Стандартизация. Сертификация / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев, В. В. Терегеря. – М.: Логос, 2003.
11. Сергеев, А. Г. Сертификация / А. Г. Сергеев. – М.: Логос, 2001.
12. Тартаковский, Д. Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений / Д. Ф. Тартаковский, А. С. Ястребов. – М.: Высшая школа, 2001.
13. Шеромова, И. А. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по курсу «Метрология, стандартизация и управление качеством для студ. спец. 28.06 дневного и заочного обучения. Ч. I. / И. А. Шеромова, О. В. Моисеенко, О. А. Питеримова. – Владивосток: Изд-во ДВТИ, 1992.

Материал поступил в редакцию 15.10.15.

STANDARDIZATION AND CERTIFICATION IN METALLURGICAL COMPLEX

G.A. Takisheva¹, B.T. Bisembaev², L.A. Adilkhanova³, A. Zhadrasynova⁴, A.U. Kurmanova⁵

¹ Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Vice-Principal for Teaching and Guiding,

² Candidate of Technical Sciences, ³ Master of Assessment, ^{4,5} Lecturer
Kazakh-Russian International University (Aktobe), Kazakhstan

***Abstract.** The relevance and feature of standardization and certification of metallurgical production are considered; the importance of training of the qualified personnel capable competently to organize standardization and certification works. It is offered to carry out the technological processes certification of ferroalloys based on integrated indicators of quality.*

***Keywords:** production certification, technological process, assessment of quality level, metallurgical technologies quality.*

УДК 004:519. 711.3:621.777

О ПРОБЛЕМЕ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ПРОЦЕССА НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Е.Е. Фомина¹, Н.К. Жиганов²

¹ кандидат технических наук, доцент, ² доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой Тверской государственной технической университет, Россия

Аннотация. *Расширение ассортимента продукции, повышение требований к качеству заготовок, увеличение производительности оборудования диктуют необходимость в разработке специализированных программных комплексов для исследования и оптимизации процессов непрерывного литья. В работе сформулирована проблема оптимизации технологических и конструкционных параметров процесса непрерывного и дискретно-непрерывного литья заготовок из цветных металлов. Предложена математическая формализация задачи, а также критерии оптимальности. Представлены результаты исследования влияния времени останова на качество заготовок.*

Ключевые слова: *математическое моделирование, литье цветных металлов, оптимизация технологических параметров.*

Методом непрерывного литья получают достаточно широкий спектр продукции различного профиля для многих отраслей промышленности, начиная от круглых, квадратных, прямоугольных и многогранных заготовок различной площади поперечного сечения, и заканчивая корпусами для гидро- и пневмоаппаратуры.

При смене производимой продукции, технологу требуется подбирать новые режимы литья. Процесс подбора нужного режима является достаточно сложным, и при традиционном подходе требует постановки специальных физических экспериментов. Существенно сократить материальные затраты и потери времени можно за счет замены физического эксперимента вычислительным, который проводится не на реальном технологическом процессе, а на его виртуальном физико-математическом аналоге.

Существующие на сегодняшний день пакеты для моделирования процессов непрерывного литья, среди которых можно отметить такие как *FlowVision* и *FLOW3D*, не содержат модулей оптимизации технологических и конструкционных параметров, а, следовательно, не могут применяться для решения поставленной задачи.

Исходя из вышесказанного, разработка новых литейных пакетов, предназначенных для оптимизации параметров, и используемых для улучшения качества продукции, а также повышения производительности оборудования, является, безусловно, актуальным.

В работе исследовался процесс вертикального непрерывного литья цилиндрических заготовок из цветных металлов, для моделирования которого был разработан программный комплекс [4], позволяющий решать задачу оптимизации основных технологических и конструкционных параметров в соответствии с заданными критериями оптимальности.

В связи с тем, что понятие «качество слитка» является весьма емким и содержит большое число показателей, ни один из которых не может быть измерен непосредственно в процессе работы, было предложено управлять качеством процесса по косвенным показателям [1]. Выбор косвенного показателя качества (критерия оптимальности) должен удовлетворять двум условиям: он должен быть связан с варьируемыми параметрами процесса и отражать качество слитка. В качестве критериев оптимальности были предложены следующие критерии, являющиеся функциями температурного поля (T) [2]:

$$I_1 = \int_0^L \int_0^R \sqrt{\left(\frac{\partial T}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial T}{\partial r}\right)^2} dx dr \rightarrow \min - \text{критерий вводится исходя из требований минимизации градиентов}$$

температур по толщине затвердевшей корки (что приводит к отсутствию трещин в заготовке);

$$I_2 = \int_{l_1}^{l_2} \int_{r_1}^{r_2} \left| \frac{\partial^2 T}{\partial x \partial r} \right| dx dr \rightarrow \min - \text{критерий вводится исходя из требований линейности распределения темпе-}$$

ратуры в продольном сечении затвердевающей части слитка (что способствует формированию равномерного кристаллического строения);

$$I_3 = \int_0^L \int_0^R \left| \frac{\partial^2 T}{\partial x \partial r} \right| dx dr \rightarrow \min - \text{критерий вводится исходя из требований равенства скорости охлаждения}$$

поверхности слитка в каждый момент времени скорости охлаждения в момент окончания затвердевания (приближение к режиму охлаждения, без термических напряжений);

$$I_4 = \int_0^L \int_0^R \left| \frac{\text{grad}_x T}{\text{grad}_r T} \right| dx dr \rightarrow \min - \text{критерий описывает скорость продвижения фронта затвердевания, который}$$

определяет направление и характер роста кристаллов.

Задача оптимизации технологических параметров непрерывного литья ставилась следующим образом: необходимо получить непрерывнолитой слиток, температурное поле которого удовлетворяет критериям ($I_1 - I_4$) при заданных ограничениях на технологические параметры литья.

Математическая постановка задачи была сформулирована как минимизация функции:

$$\Phi = I_j \rightarrow \min ; j = 1...4,$$

где I_j один из критериев оптимальности.

При заданных ограничениях:

$$U_i^{\min} \leq U_i \leq U_i^{\max} ; i = 1, \dots, n;$$

где \mathbf{U} – вектор параметров управления, компоненты которого контролируются и регулируются; n – количество оптимизируемых параметров (координат вектора управления); U_i^{\max} и U_i^{\min} – максимальное и минимальное значение i -ого оптимизируемого параметра U_i .

Решение задачи осуществлялось методом случайного поиска.

Несмотря на то, что состояние объекта управления обычно характеризуется многочисленными параметрами, в большинстве случаев лишь некоторые из них оказываются существенными при рассмотрении вопросов управления. В качестве оптимизируемых технологических параметров литья были взяты следующие: U_1 – скорость литья; U_2 – температура расплава; U_3 – температура охлаждающей воды; U_4 – длина кристаллизатора; U_5 – время останова для дискретно-непрерывного литья.

Проводился вычислительный эксперимент, в котором оптимизация параметров осуществлялась для слитка из меди (радиусом 0,1 м), при длине кристаллизатора 0,8 м.

В частности, была произведена серия расчетов по оптимизации времени останова dt (U_5) для критического режима литья со скоростью 0,07 м/с, в котором происходит нарушение сплошности зоны затвердевания (рис. 1).

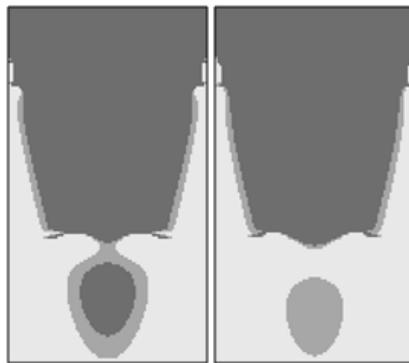


Рис. 1. Температурный профиль в конце фаз вытяжки и останова для скорости 0,07 м/с (темно-серый цвет – жидкий металл, светло-серый цвет – твердый металл, переходный цвет – мягкий металл)

Ограничения для времени останова задавались следующими: $1 \leq dt \leq 30$ сек. Были получены следующие оптимальные значения для времени останова (сек): $I_1 - 11$; $I_2 - 6$; $I_3 - 10$, $I_4 - 16$. Температурные профили, соответствующие режимам, представлены на рис. 2.

Как видно из рисунка 2 температурные профили, рассчитанные в соответствии с критериями оптимальности, сохраняют сплошность, процесс затвердевания завершается в зоне кристаллизатора, и, следовательно, не происходит нарушения устойчивости. Максимальное время останова соответствует критерию I_4 , а минимальное – критерию I_2 .

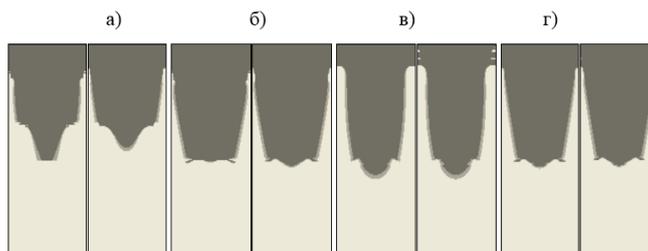


Рис. 2. Температурный профиль в конце фаз вытяжки и останова:
а) критерий I_1 ; б) критерий I_2 ; в) критерий I_3 ; г) критерий I_4

Таким образом, компьютерное моделирование позволяет технологу не только визуализировать процесс литья и рассчитывать его характеристики, но и повышать его производительность при сохранении устойчивости, исходя из заданных критериев оптимальности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беленький, А. А. Математическое моделирование и оптимизация процесса литья и прокатки цветных металлов / А. А. Беленький. – М: Metallurgy, 1983. – 160 с.
2. Беленький, А. А. Плавка и литье цветных металлов / А. А. Беленький, Д. К. Потресов. Науч. тр. / Гипроцвет металлообработка. – М.: Metallurgy, 1976. Вып. 32. – С. 128-140.
3. Жиганов, Н. К. Моделирование и оптимизация процессов дискретно-непрерывного литья цветных металлов и их сплавов: монография / Н. К. Жиганов, И. Н. Вольнов, Е. Е. Фомина, А. Н. Жиганов. – Тверской государственный технический университет, 2009. – 107 с.
4. «Моделирование и оптимизация процессов получения кристаллических заготовок из цветных металлов методами непрерывного литья». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2013616906 от 25 июля 2013 г.

Материал поступил в редакцию 12.10.15.

ON THE ISSUE OF OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS FOR THE PROCESS OF CONTINUOUS CASTING OF NON-FERROUS METALS

E.E. Fomina¹, N.K. Zhiganov²

¹ Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,

² Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head of Department
Tver State Technical University, Russia

Abstract. The assortment expansion, requirements increase to work material quality, increase in machine capacity dictate need for development of specialized program complexes for research and optimization of continuous casting processes. In this research work the problem of optimization of technological and constructional parameters of process of continuous and discrete-continuous casting of raw stocks of non-ferrous metals is formulated. The mathematical formalization of task, and also optimality criteria is offered. Research results of influence of hold-up time for work material quality are presented.

Keywords: mathematical modeling, casting of non-ferrous metals, optimization of technological parameters.

Agricultural sciences
Сельскохозяйственные науки

УДК 33

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА**К.Т. Абаева¹, А.А. Орайханова², А.Т. Серикбаева³**

¹ доктор экономических наук, профессор, ² PhD докторант, ³ кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор, Казахский Национальный аграрный университет (Алматы), Казахстан

***Аннотация.** В данное время лес понимается как естественно историческое образование, как растительное сообщество подчиненного в своем развитии законом природы. Помимо этого, естественно-исторического понимания леса, существует еще взгляд на лес, как определенный запас хозяйственных благ, тот фонд, где происходит непрерывное пополнение древесины. Эти лесохозяйственные блага сосредоточены на известной территории, имеют различную стоимость, в зависимости от стадии производственного процесса, обусловленной породой, возрастом и понятием о спелости леса.*

***Ключевые слова:** экономическая эффективность, естественное лесовосстановление, искусственное лесовосстановление, себестоимость.*

В.Г. Нестеров в своей книге «Общее лесоводство» пишет, что «лес есть совокупность древесных растений, развивающихся в единстве и противоречии со средой, взаимодействие которых необходимо направлять на быстрое выращивание наибольшего количества высококачественной древесины и получения других продуктов, а также обеспечение положительного влияния на атмосферу, почву, реки и поля».

Такое определение леса можно назвать суммарным, так как здесь суммированы два разных понятия: биологическое определение леса и целевое назначение леса – получение наибольшего количества высококачественной древесины и других продуктов, а также обеспечение положительного влияния леса на климат и почву.

Познание леса как материальной (экономической) субстанции, имеющей свои отличные признаки, которые не могут войти в понятие естественной среды леса (почвы, климат и др.), требуют изучения этих его свойств и признаков.

В данное время, все методы возобновления леса сводятся: 1) к методам содействия естественному возобновлению, применяемым в связи с рубками леса; 2) к методам искусственного возобновления; 3) к сочетанию искусственного и естественного возобновления на одной и той же площади.

К мерам содействия естественному возобновлению относятся: сохранение самосева и подроста при лесозаготовках, оставление обсеменителей и очистка лесосек, и механическая обработка почвы для восприятия семян от обсеменителей (содействие без подсева), и обработка почвы с последующим подсевом семян (так называемое «содействие с подсевом»), и ряд других мероприятий.

Таким образом, воспроизводство лесных ресурсов осуществляется в следующих формах: естественное зарращение, создание лесных культур, содействие естественному возобновлению. Потому важнейшей задачей лесоводства является поддержание естественной способности леса возобновляться коренными лесобразующими древесными породами.

Приведенные данные показывают, что в большинство случаев до 5 лет естественного возобновления нет. Лишь после пяти лет оно появляется, оказывается также, что на широких лесосеках семенники начинают плодоносить позже. Кроме того, на тех же лесосеках отрицательное влияние на естественное возобновление оказывают травянистая растительность, не говоря уже о выгорании всходов сосны в связи с пересыханием почвы. В заключение необходимо отметить, что противоречивость в литературе по вопросу о количестве семенников, необходимых к оставлению на 1 га вырубков, объясняется тем, что исследования производились в разной среде, при различных климатических, типологических и экологических условиях.

Наши исследования позволяют сделать вывод, что у семенников сосны, поврежденных во время пожара в слабой степени, процессы плодоношения не ослабевают. По семенной продуктивности они почти не уступают семенникам здоровым. Это значит, что семенники являются дополнительным источником получения семян на лесосеках для естественного их возобновления. Плодоношение семенников на узких лесосеках наступает раньше, чем на широких. Наиболее отличительная особенность лесовосстановления – это исключительная долгосрочность выращивания леса. Это накладывает отпечаток на всю отрасль и ее экономику.

Чем продолжительнее время между вырубной старого и появлением нового поколения леса, тем даль-

ше отодвигается срок следующей главной рубки на данном участке и увеличивается общий период выращивания леса (схема, вариант «а»). Следовательно, хозяйство несет потери на приросте, а затраты на выращивание древостоя до возраста спелости при прочих равных условиях в этом случае возрастают. С другой стороны, сокращение периода возобновления, доведение его до нулевой величины (лесосека возобновляется сразу же после рубки) снижает общую продолжительность выращивания леса (схема, вариант «б»), уменьшает потери на приросте и соответственно удешевляет производство. Особенно значительное сокращение сроков и удешевление выращивания леса бывает при совмещении во времени отдельных стадий этого процесса, когда новое насаждение возникает и развивается под пологом старого (схема, вариант «в»), это достигается сохранением подроста при рубке леса, созданием культур под пологом древостоя, применением постепенных и выборочных рубок.

В примере, приведенном на схеме, сокращение общего периода выращивания леса для варианта «в» по сравнению с вариантом «а» составляет 20 лет, следовательно, при варианте «а» теряется прирост за этот период.

Таблица 1

Семенная продуктивность сосновых семенников на вырубках разной ширины и давности

Типы семенников сосны	Показатели семенной продуктивности семенников сосны	На узких вырубках (100 м), возраст вырубки в годах					На широких вырубках (1000м), возраст вырубков в годах				
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Семенники, не поврежденные во время пожара	Количество шишек, шт	15	50	80	85	130	–	–	5	15	40
	Вес шишек в свежесрубленном состоянии, т	120	370	640	690	900	–	–	15	46	110
	Количество семян, шт	140	430	720	770	110	–	–	20	50	140
Семенники, поврежденные во время пожара	Количество шишек, шт	13	46	80	85	125	–	–	–	5	13
	Вес шишек в свежесрубленном состоянии, гр	100	336	560	700	870	–	–	–	110	30
	Количество семян, шт	110	435	640	790	1040	–	–	–	15	40

Однако отметим, что недостатком всех этих методов является то, что в них не учитывается естественное возобновление леса и тем самым завышается себестоимость 1 м куб древесины на корне спелого леса. Таким образом, как известно, установить себестоимость древесины спелых насаждений простым суммированием фактических затрат невозможно, так как данные о произведенных за 100-120 лет расходах на выращивание насаждения либо отсутствует, либо оказываются совершенно несопоставимыми по периодам.

Трудность в определении себестоимости продукции лесного хозяйства вытекает из длительности периода производства и многообразия полезного продукта, получающегося в результате хозяйственной деятельности по выращиванию леса. Длительность периода производства по выращиванию одного га спелого леса, продолжающегося от 30 до 100 лет, делает невозможным учет фактических затрат за такой продолжительный период. Даже при идеально поставленном учете, если бы мы и смогли получить фактические денежные затраты на один конкретный гектар леса, то суммировать их все равно нельзя в силу изменившегося реального значения единицы денежного измерения за такой большой срок. Вот почему в лесном хозяйстве вместо фактической себестоимости большое значение может иметь восстановительная себестоимость, определяемая по действующим данным в данный конкретный период реальным ценам.

Для этой цели весь цикл рабочих процессов, связанных с выращиванием леса, следует распределить по возрастным группам или фазам выращивания, учесть по нормативам прямые затраты. Затем определить косвенные расходы, связанные с проведением лесоустройства, работ по защите леса, охране лесов от пожаров, административно-управленческие расходы, а также амортизацию основных фондов, участвующих в производстве данного лесхоза. В результате можно получить все исходные данные для определения производственной восстановительной себестоимости. Определив восстановительную себестоимость, одного га леса для каждой возрастной группы отдельных хозяйств и зная, прирост древесины по каждой фазе лесовыращивания, можно определить по каждому насаждению восстановительную себестоимость одного куб.м. обезличенной древесины.

Нагляднее всего это можно показать на конкретном примере. Мы взяли сосновое хозяйство Бескарагайского лесхоза Тайбагарское лесничество. При возрасте спелости в 100 лет весь период лесовыращивания разделен на четыре фазы: 1-10 лет, 11-20, 21-40 и 41-100 лет

Восстановительная себестоимость выращивания одного кубометра древесины в сосновых насаждениях Бескарагайского лесхоза

Элементы себестоимости	Затраты по фазам выращивания сосны (тенге).						
	1-фаза (1-10 лет)	2-фаза (11-20лет)		3-фаза (21-40лет)		4-фаза (41-100лет)	
		За период фазы	С начала выращивания	За период фазы	С начала выращивания	За период фазы	С начала выращивания
Прямые затраты	12272	10374	22646	17888	40534	27794	68329
Косвенные расходы. 1. Общепроизводственные расходы предприятий, пропорциональные прямым расходам	2834	2392	5226	4108	9334	6110	15444
2. Косвенные расходы, распределенные пропорционально площади лесозащита	78	78	156	156	312	468	780
Охрана от пожаров	182	182	364	364	728	1092	1820
Лесоустройство	156	156	312	312	624	936	1560
Административно-управленческие расходы	4160	4160	8320	8320	16640	24960	41600
Амортизация	520	520	1040	1040	2080	3120	5200
Итого затрат на 1 га	20202	17862	37964	32188	70252	64480	134728
Прирост древесины (куб.м.)	32	38	70	90	160	140	300
Восстановительная себестоимость одного куб. м/тенге	631,3	470,0	542,3	354,6	439,1	460,6	449,1

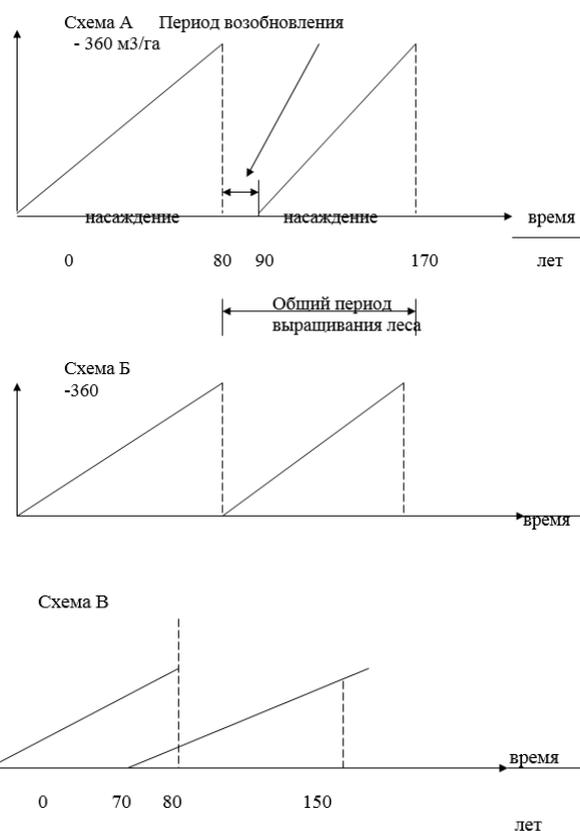


Схема 1. Влияние способов рубки и сроков лесовозобновления на производительность общего периода выращивания леса

Технология лесовыращивания складывается из следующих теоретических обоснованных и практикой проверенных рабочих процессов: четырех кратных, уход за самосевом; трехкратное осветление; трехкратные

прочистки; трехкратное прореживание; пятикратные проходные рубки; отвод лесосек (для каждого из указанных видов ухода) и вырубка подлеска за два года до главной рубки, с подсевом семян сосны.

Учет фактических затрат по данным бухгалтерского учета, получили следующие показатели восстановительной себестоимости (табл. 1, 2).

Общая сумма затрат на выращивание одного га леса до возраста спелости в условиях ленточных определена в 134728 тенге. Если указанные затраты отнести полностью на готовую продукцию в виде 300 куб.м. спелой древесины, то восстановительная себестоимость одного куб.м. спелой обезличенной древесины составит 449,1 тенге. Соответственно себестоимость одного куб.м. прироста по фазам выращивания определится: для первой фазы 631,3; для второй фазы 542,3 и для третьей фазы 439,1 тенге.

Плановая себестоимость должна устанавливаться в проектах лесоустройства на основе научно обоснованной и практикой проведенной технологии лесовыращивания по каждому хозяйству, в пределах типов леса. Это устраним произвольное завышение или занижение себестоимости, повысит организующее значение лесостроительных проектов и дает возможность широко использовать прогрессивные нормы передовых хозяйств.

Покрытие расходов лесного хозяйства, будет проходить за счет выручаемых средств от реализации спелой древесины, регулируемой строго плановой лесосекой, а также от реализации продукции, получаемой в порядке промежуточного и побочного пользования лесом.

Разница между доходами и расходами, определенными по планово-расчетным ценам, составит плановую прибыль от лесного хозяйства. В основном она подлежит изъятию в государственный бюджет и частично пойдет на расширение лесохозяйственного производства, связанного с обновлением новых площадей, так как воспроизводство вырубемых площадей должно быть заложено в планово-расчетные цены.

В отдельных лесхозах возможны случаи, когда расходы по плановым расчетным ценам будут выше доходов.

Это может быть в лесхозах, в которых создаваемая органическая масса древесины в виде прироста будет обращаться на увеличение запасов незавершенного производства. В этом случае покрытие затрат на увеличение незавершенного производства проводится вышестоящей организацией за счет средств, относимых на уменьшение плановой прибыли.

Разница между фактической себестоимостью и планово-расчетными ценами является источником образования сверхплановой прибыли, которая, как и во всех других отраслях народного хозяйства, должна будет обращаться на образование директорского фонда, с последующим использованием на расширение производства и улучшение культурно-бытовых условий работников лесного хозяйства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белов, С. В. Лесоводство. Издательство лесная промышленность / С. В. Белов. – М.1983.
2. Бугаев, В. А. Лесное хозяйство ленточных боров Алтайского края / В. А. Бугаев, Н. Г. Косарев. – Барнаул : Алтайское книжное издательство, 1988.
3. Верхунов, П. М. Изменчивость и взаимосвязь морфологических признаков полога в разновозрастных сосняках Приангарья. Лесная таксация и лесоустройство / П. М. Верхунов. – Красноярск, 1973.
4. Грибанов, Л. Н. Ленточные боры Алтайского края и Казахстана / Л. Н. Грибанов. – М, 1954.
5. Грибанов, Л. Н. Степные боры Алтайского края и Казахстана / Л. Н. Грибанов. – Гослесбумиздат. – М.Л. 1960;
6. Егоров, Н. Н. К вопросу о семеношении сосны в ленточных борах / Н. Н. Егоров // Труды Лебяжинской зональной лесной и агролесомелиоративной опытной станции, Свердловск-Москва, Гослестехиздат, 1934.
7. Жилкин, Б. Д. Классификация деревьев по продуктивности / Б. Д. Жилкин. – М :Издательство лесная промышленность, 1965.
8. Игенбаев, К. Б. О выводе деревьев для обсеменения сосновых горельников / К. Б. игенбаев // Журнал исследования, результаты. – Алматы, 2004. – № 1.
9. Нестеров, В. Г. Общее лесоводство / В. Г. Нестеров. – М, 1954.
10. Эйтинген, Г. Р. Влияние густоты древостоя на рост насаждений / Г. Р. Эйтинген. //Лесной журнал, 1918, № 6-8.

Материал поступил в редакцию 05.11.15.

ECONOMIC ASSESSMENT OF THE REFORESTATION PERIOD

К.Т. Abayeva¹, А.А. Oraykhanova², А.Т. Serikbayeva³

¹ Doctor of Economic Sciences, Professor, ² PhD Candidate, ³ Candidate of Agricultural Sciences, Associated Professor
Kazakh National Agrarian University (Almaty), Kazakhstan

Abstract. Today forest is understood as naturally historical element, as vegetable community. Apart from this natural-historical understanding of forest, there is still a meaning that forest is a certain stock of the economic benefits, fund, where is a continuous replenishment of wood. These forestry-based benefits are concentrated on the known territory, have various cost depending on the stage of production process caused by forest tree, age and concept about exploitability.

Keywords: economic efficiency, natural reforestation, artificial reforestation, prime cost.

УДК 626.84:620.91

ТЕХНОЛОГИЯ САМОНАПОРНОГО КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ И СОИ

А.А. Калашников¹, П.А. Калашников², М.Б. Цхай³

¹ кандидат технических наук, заведующий отделом «ТиТП», ² кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела «ТиТП», ³ старший научный сотрудник отдела «ТиТП»
Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства (Тараз), Казахстан

***Аннотация.** Применение систем капельного орошения особенно перспективно в районах с ограниченными водными ресурсами, на также на участках, на которых нельзя применять традиционные способы полива – при больших уклонах, на участках с изрезанным рельефом, в районах с недостаточной влагообеспеченностью и при наличии малодобитных источников чистой воды. Особенно перспективным и экономически выгодным является применение систем капельного орошения с использованием возобновляемых источников энергии, в частности потенциальной энергии потока воды.*

***Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, система самонапорного капельного орошения, оросительная норма, сахарная свекла, соя.*

Для отработки технологии капельного орошения сахарной свеклы и сои с использованием возобновляемых источников энергии в крестьянском хозяйстве «Нуржан» Меркенского района Жамбылской области заложен полевой опыт на площади 0,5 га.

Опытно-производственный участок (ОПУ) расположен в умеренно засушливой и умеренно жаркой (теплая и прохладная в высокогорьях) горной зоне, расположенной в предгорьях Киргизского хребта, с коэффициентом увлаженности $K_u = 0,29$. Сумма температур за безморозный период выше 10 °С в этой зоне составляет не выше 3000 °С, сумма осадков за это же время 100-140 мм, а в крайне юго-восточном районе бывает более 160 мм. Годовая сумма осадков достигает 400-450 мм.

Последние весенние заморозки бывают в конце апреля-вначале второй декады мая. Осенние заморозки на большей территории бывают в середине и конце сентября – в первых числах октября. Снежный покров сохраняется в течение 85-120 дней при максимальной высоте до 25-40 см. Период оттепели и при ветрах земля часто освобождается от снега, что в сильной степени ухудшает условие перезимовки озимых зерновых культур.

Сравнительно благоприятные в зоне условия складываются для выращивания плодово-ягодных культур, картофеля, некоторых видов овощей и сахарной свеклы.

Почвы представлены светло-каштановыми почвами, ниже они сменяются типичными сероземами с содержанием гумуса в слое 0,3 м от 1,5-1,9 %. Объемная масса в слое 0-50 см – 1,48. Удельная масса – 2,59 т/м³. Общая пористость – 47,9 %, НВ в слое 0-50 см – 21,2 %. Водопроницаемость средняя. По механическому составу эти сероземы среднесуглинистые (ближе к тяжелым), при поливе их образовывается плотная корка. Содержание питательных веществ низкое, поэтому необходимо систематически вносить органоминеральные удобрения. Ниже типичных сероземов в зоне выклинивания грунтов вод расположены лугово-сероземные и луговые почвы. Почвы эти чаще тяжелосуглинистые, специфической особенностью их является наличие на глубине около метра и ниже плотного цементированного карбонатного горизонта. Среди этих почв встречаются засоленные и солончаки. Слабозасоленные лугово-сероземные почвы имеют до 4% гумуса и являются в этой зоне лучшими почвами для возделывания сахарной свеклы. Уровень грунтовых вод – ниже 3 м.

Выбор опытно-производственного участка (ОПУ) для отработки технологии капельного орошения сахарной свеклы и сои с использованием возобновляемых источников энергии осуществлялся с учетом его типичности для предгорных районов южного региона Казахстана по климатическим, почвенным, гидрогеологическим, геоморфологическим и хозяйственным условиям.

Для определения возможности применения на ОПУ самонапорной системы капельного орошения сахарной свеклы и сои была проведена геодезическая съемка опытного участка, подводящей магистральной сети и привязка к бассейну реки Меркена с устройством водозаборного сооружения для самонапорной системы капельного орошения (рисунки 1, 2).



Рис. 1. Схема привязки опытного участка к бассейну р. Меркенка



Рис. 2. Водозаборное сооружение для самонапорной системы капельного орошения сахарной свеклы и сои на ОПУ КХ «Нуржан»

Перепад высот между точкой водозабора и орошаемым участком на опытно-производственном участке в КХ «Нуржан» Меркенского района перепад высот составил 14 м при расстоянии 400 м. Водозабор осуществлялся из канала ЧОН. Емкость резервуара-отстойника – 3,5 м³.

Совместно со специалистами КазНИИЗиР посев (двухстрочный ленточный с междурядьем – 70 см) сельскохозяйственных культур с одновременной прокладкой капельной ленты и полиэтиленовой пленки на ОПУ был проведен в следующие сроки: сахарной свеклы (сорт «Авантаж») – 23.04.2015, сои (сорт «Ласточка») – 25.04.2015 г. Общая площадь опытного участка составила 0,5 га: 0,25 – соя и 0,25 – сахарная свекла (рисунок 3).



Рис. 3. Производственный посев сахарной свеклы на ОПУ КХ «Нуржан»

Сразу после окончания посева сахарной свеклы и сои на ОПУ были проведены следующие работы: прокладка магистрального и распределительного трубопроводов самонапорной системы капельного орошения; соединение капельных лент к распределительному трубопроводу посредством специальной арматуры; монтаж узла фильтрации (песчано-гравийный фильтр) и узла фертигации – устройство для внесения минеральных удобрений вместе с оросительной водой.

Для магистрального и распределительного трубопроводов использовался гибкий трубопровод Layflat (Лейфлет) состоящий из полимерной сетки покрытой поливинилхлоридом (ПВХ). Согласно гидравлического расчета, применялся магистральный трубопровод следующих диаметров – 200 м-Ø 100 мм, 200 м- Ø 65 мм. Диаметр распределительного трубопровода составил Ø 40 мм.

Первоначально, для очистки оросительной воды использовался один песчано-гравийный фильтр. Однако в процессе эксплуатации выяснилось, что используемый фильтр «не справлялся» с очисткой воды, поэтому возникла необходимость в установке дополнительного дискового фильтра (рисунки 4, 5). Длина линии капельной ленты составила 50 м, расход одной капельницы – 1,2 л/час.



Рис. 4. Узел фильтрации и фертигации на ОПУ КХ «Нуржан», площадь 0,5 га



Рис. 5. Промывка дискового фильтра

Высокая требовательность сахарной свеклы к влаге проявляется с посева. Для набухания и прорастания семян требуется 150-170 % воды от массы семян. Сахарная свекла особенно чувствительна к дефициту воды во время появления всходов и в течение, примерно, месяца после появления всходов. В этот период предпочтительны частые поливы небольшими нормами, что может успешно обеспечить технология капельного орошения.

На основании проведенных исследований в таблице 1 приведены рекомендованные количество поливов, глубина увлажнения и средние величины поливных норм по основным фазам развития сахарной свеклы при капельном орошении для почв ОПУ КХ «Нуржан».

Таблица 1

Режим орошения сахарной свеклы при капельном орошении на ОПУ КХ «Нуржан»

Фаза развития растений	Глубина увлажнения, см	Количество поливов	Величина нормы полива, м ³ /га
Посев - всходы	10-20	15	10-20
1-3 пара настоящих листьев	20-30	10	10-20
Начало образования корнеплодов	30-40	30	20-25
Смыкание в рядах и междурядьях	40-50	42	30-40
Техническая спелость	40-50	31	30-40

Срок прекращения вегетационных поливов влияет на качество хранения урожая. Поэтому для длительного хранения корнеплодов поливы были прекращены за 15-25 дней до уборки.

Соя сравнительно засухоустойчивая культура. Критический период в водопотреблении приходится на цветение, образование и рост бобов. В эти фазы развития особенно опасна воздушная засуха, которая может вызвать частичное или полное опадение генеративных органов. По этой причине возделывание сои в районах с жарким и сухим климатом невозможно без орошения.

При избытке воды в почве затрудняется дыхание корней и клубеньков, наблюдается их гибель, в результате нарушается поступление питательных веществ в растения и снижается продуктивность.

На основании проведенных исследований в таблице 2 приведены рекомендованные количество поливов, глубина увлажнения и средние величины поливных норм по основным фазам развития сои при капельном орошении для почв ОПУ КХ «Нуржан».

Таблица 2

Режим орошения сои при капельном орошении на ОПУ КХ «Нуржан»

Фаза развития растений	Глубина увлажнения, см	Количество поливов	Величина нормы полива, м ³ /га
Посев-всходы	10-20	18	10-20
Ветвление – цветение	20-30	36	20-25
Формирование бобов – полная спелость	20-40	39	30-40

Выводы:

1. Применение самонапорной системы капельного орошения сельскохозяйственных культур позволяет:
 - снизить капитальные затраты на приобретение системы капельного орошения до 40-60 %, так как исключает использование насосной станции;
 - отказаться от использования традиционных источников энергии (электроэнергия, ГСМ) и тем самым снизить эксплуатационные затраты до 20 %.
2. Оросительная норма сахарной свеклы при капельном орошении на ОПУ КХ «Нуржан» составила 3700 м³/га. Учитывая, что оросительная норма нетто сахарной свеклы для года средней влагообеспеченности составляет 4350 м³/га [1] для этой природно-климатической зоны, применение технологии капельного орошения сахарной свеклы с использованием возобновляемых источников энергии обеспечило экономию оросительной воды в размере 650 м³/га или 15%. Урожайность сахарной свеклы составила 560 ц/га.
3. Оросительная норма сои при капельном орошении на ОПУ КХ «Нуржан» составила 2620 м³/га. Учитывая, что оросительная норма нетто сои для года средней влагообеспеченности составляет 3000 м³/га [1] для этой природно-климатической зоны, применение технологии капельного орошения сои с использованием возобновляемых источников энергии обеспечило экономию оросительной воды в размере 380 м³/га или около 13 %, при урожайности сои – 42 ц/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калашников, А. А. Технология мелкодисперсного орошения овощных и кормовых культур (рекомендации) / А. А. Калашников, В. А. Жарков, П. А. Калашников. – Тараз, 2014.

Материал поступил в редакцию 26.10.15.

THE TECHNOLOGY OF GRAVITY DROP IRRIGATION OF SUGARBEET AND SOY

A.A. Kalashnikov¹, P.A. Kalashnikov², M.B. Tskhai³

¹ Candidate of Technical Sciences, Head of Irrigation Technology and Techniques Department, ² Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher of Irrigation Technology and Techniques Department, ³ Senior Researcher of Irrigation Technology and Techniques Department
Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy (Taraz), Kazakhstan

Abstract. *The usage of drop irrigation systems has prospects in regions with limited water resources and also where traditional irrigation methods are impossible – on steep slopes, at places with rugged topography, in regions with insufficient moisture supply and with marginal clean water sources. Using drop irrigation systems with renewable energy sources, potential energy of waterflow in particular is especially prospective and economically advantageous.*

Keywords: *renewable energy sources, gravity drop irrigation system, irrigation need, sugarbeet, soy.*

УДК 631.674.6: 620.91

ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИЙ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ САМОНАПОРНОГО КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

П.А. Калашников¹, М.Б. Цхай², Т. Расманбетов³

¹ старший научный сотрудник отдела «ТиТП», кандидат технических наук, ² старший научный сотрудник отдела «ТиТП», ³ конструктор II категории отдела «ТиТП»
Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства (Тараз), Казахстан

***Аннотация.** Самонапорная система капельного орошения с использованием возобновляемой энергии потока воды исключает применение традиционных источников энергии, а значит и затрат на их приобретение. Зонирование территории предгорной зоны Жамбылской области было проведено для определения возможной площади внедрения самонапорных систем капельного орошения.*

***Ключевые слова:** система самонапорного капельного орошения, предгорная зона, естественный уклон местности, малые реки.*

Базовая комплектация системы капельного орошения состоит из: фильтростанции, узла подготовки и внесения удобрений, магистрального трубопровода, регуляторов давления, разводного трубопровода, клапана высвобождения воздуха, соединительной и запорной арматуры, капельных линий и контрольно-измерительных приборов.

Все вышеперечисленные элементы и эксплуатационные мероприятия включают в себя как традиционная система капельного орошения, так и самонапорная (использующая возобновляемую энергию потока воды). Однако стоит отметить, что для функционирования традиционной системы капельного орошения жизненно необходим еще один важный составляющий ее элемент, зачастую покрывающий до 40-60 % капитальных затрат на приобретение системы капельного орошения – этот элемент насосная станция. Работа насосной станции сопровождается эксплуатационными затратами, в первую очередь на электроэнергию или ГСМ в зависимости от типа насосной станции, которые могут составлять до 20 % от всех затрат на возделывание выращиваемой культуры. Кроме того в процессе эксплуатации может произойти отказ каких либо узлов, на ремонт которых необходимо потратить определенное время, что при отсутствии полива в термически напряженный период губительно скажется на росте и развитии возделываемых сельскохозяйственных культур. Для предупреждения таких ситуаций обычно приобретают резервный насос, что еще больше увеличивает капитальные затраты фермеров.

Самонапорная система капельного орошения с использованием возобновляемой энергии потока воды исключает применение традиционных источников энергии, а значит и затрат на их приобретение. Принцип работы такой системы капельного орошения основан на использовании для подачи воды, от водозабора (канал, ручей, малая река) через резервуар-отстойник к орошаемому участку, *естественного уклона местности*.

Для выявления зон возможного применения самонапорных систем капельного орошения были созданы карты малых рек предгорной зоны Жамбылской области и прилегающих к ним орошаемых земель.

Карты созданы на основе генеральной схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов Республики Казахстан, масштабом 1:100000, созданной институтом Казгипроводхоз 2013 г. На карты нанесены контуры малых рек и прилегающих к ним орошаемых земель, элементы гидрографии рек, каналы, водоемы и контуры зон возможного применения самонапорных систем капельного орошения.

Карты малых рек созданы в разрезе административных районов. Всего в предгорной зоне Жамбылской области насчитывается 6 административных районов – Жуальинский, Таласский, им. Т. Рыскулова, Меркенский, Кордайский, Шуский.

В качестве примера рассмотрен Жуальинский район (рисунок 1) с малыми реками Аксай, Коксай, Шакпак.

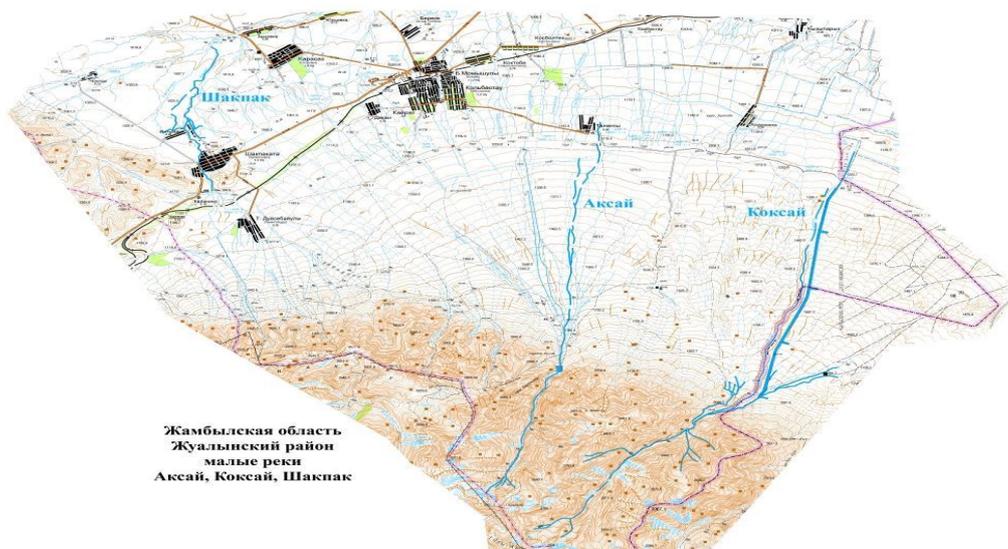


Рис. 1. Карта-схема малых рек Жульинского района

Река Аксай

Река Аксай входит в бассейн реки Асса. Расстояние от устья реки до впадения ее в реку Терс составляет 35 км. Площадь водосбора составляет 41,8 км². Река ледникового питания с многочисленными притоками с общей длиной притоков 42 км.

На р. Аксай в месте выхода реки из ущелья Аксай в 20 км южнее с. Б. Момышулы Жульинского района Жамбылской области РК расположен Аксайский гидроузел. Максимальная пропускная способность гидроузла 31,5 м³/сек. Назначение гидроузла – для целей ирригации Жульинского района.

Аксайский гидроузел предназначен для орошения земель Жульинского района площадью 3986 га. Водозабор для систем орошения осуществляется из Аксайского гидроузла, а перераспределение воды через распределительный резервуар. На большей части орошаемых земель нет возможности применить самонапорные системы капельного орошения из-за недостаточных уклонов местности. Однако в нижнем течении р. Аксай (рисунок 2), в восточном направлении от пос. Талапты расположены орошаемые земли, на которых рельеф местности позволяет использовать самонапорные системы капельного орошения. Площадь этих орошаемых земель составляет более 340 га.

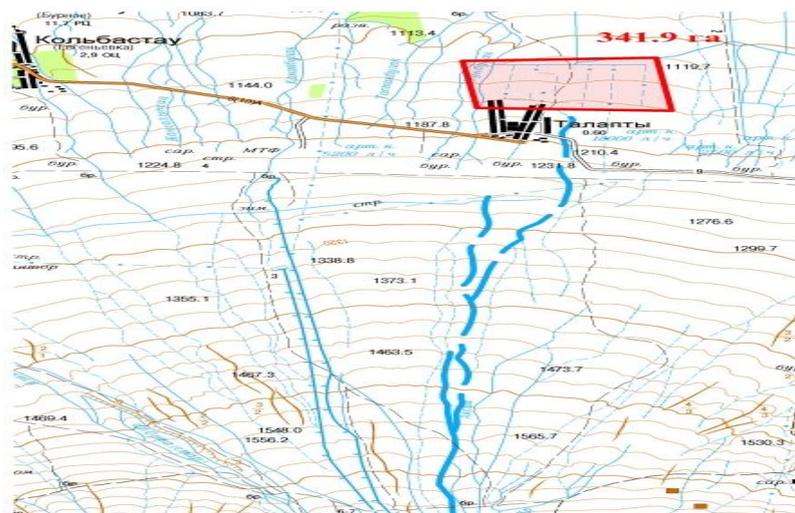


Рис. 2. Карта-схема р. Аксай

Река Коксай

Река Коксай (рисунок 3) входит в бассейн реки Асса. Расстояние от устья реки, в 5,0 км. восточнее с. Андреевка, составляет 28 км. Площадь водосбора составляет 42,0 км². Река ледникового питания с многочисленными притоками с общей длиной притоков 13 км.

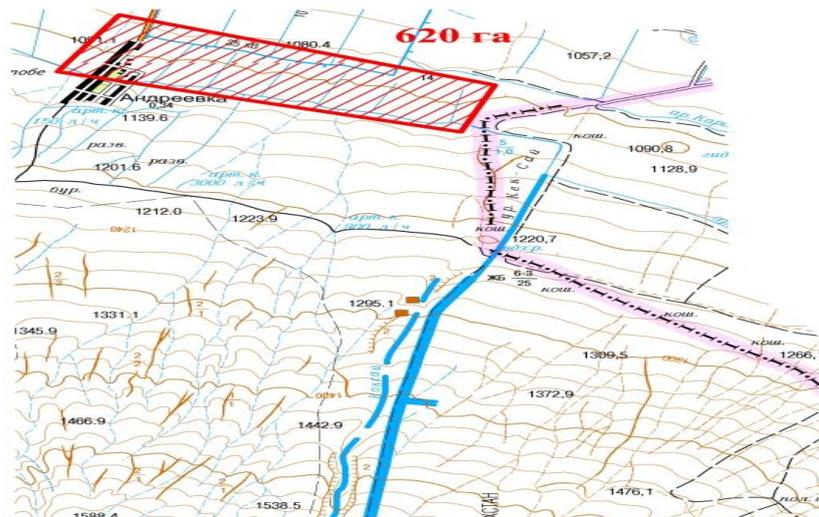


Рис. 3. Карта-схема р. Коксай

На реке Коксай имеется гидроузел, который предназначается для орошения земель Жуалынского района. К магистральному каналу «Коксай» подвешены земли более 70 крестьянских хозяйств, 7 ТОО и 8 населенных пунктов с общей площадью 1774 га.

Орошаемые земли пригодные для использования под самонапорные системы капельного орошения расположены в нижнем течении реки Коксай, площадь их составляет около 620 га.

Река Шокпак

Река Шокпак входит в бассейн реки Асса. Расстояние от устья реки, составляет 26 км. Площадь водосбора составляет 164,0 км². Впадает в р. Карасу. Река ледникового питания с многочисленными притоками. Существующих орошаемых земель в бассейне р. Шокпак (рисунок 4) в настоящее время нет. Тем не менее существует возможность использования гидроэнергетического потенциала (рисунок 5) данной реки вблизи населенных пунктов (пос. Шакпаката и др.) для самонапорных систем капельного орошения, в связи с имеющимися достаточными геодезическими перепадами.

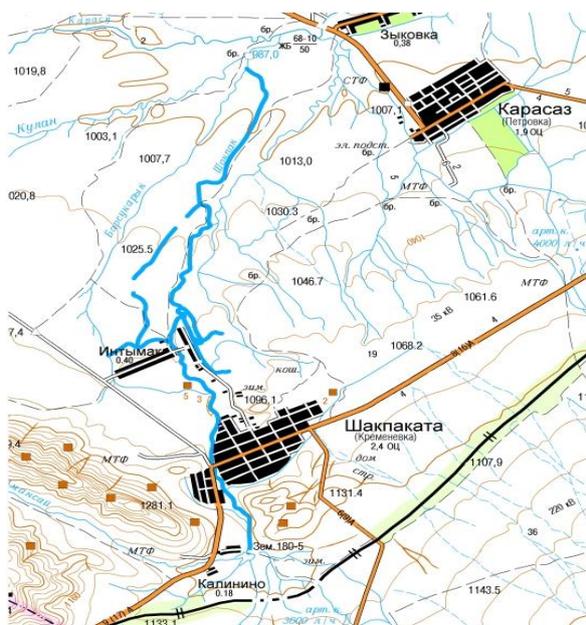


Рис. 4. Карта-схема р. Шокпак

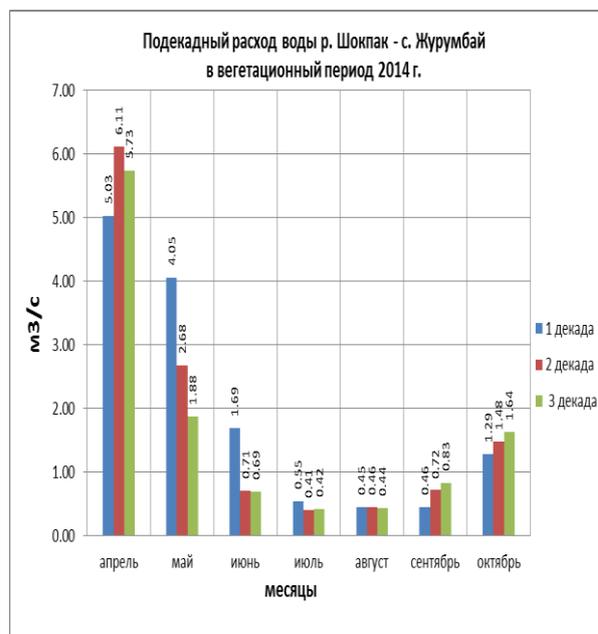


Рис. 5. Подекадный расход воды р. Шокпак в 2014 г.

Исходя из приведенных карт-схем малых рек Аксай, Коксай и Шокпак, в Жуалынском районе Жамбылской области на площади более 960 га имеется возможность применения самонапорных систем капельного орошения.

Выводы:

1. По всем бассейнам выбранных малых рек проведено зонирование орошаемых массивов по возможности применения на них самонапорных систем капельного орошения. Основным параметром выбора являлся естественный геодезический уклон местности обеспечивающий необходимый напор для работы системы орошения.

2. По результатам зонирования выявлена возможность применения самонапорных систем капельного орошения в бассейнах следующих рек: Аксай, Коксай, Тамды, Меркенка, Аспара, Каракыстак. Общая площадь зон возможного применения самонапорных систем капельного орошения в Жамбылской области составила – 1910 га.

Материал поступил в редакцию 26.10.15.

**ZONING PIEDMONT AREA OF ZHAMBYL REGION FOR DETERMINING
THE OPPORTUNITIES OF USAGE GRAVITY DROP IRRIGATION SYSTEMS**

P.A. Kalashnikov¹, M.B. Tskhai², T. Rasmanbetov³

¹ Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher of Irrigation Technology and Techniques Department,

² Senior Researcher of Irrigation Technology and Techniques Department, ³ 2nd Category Engineer of Irrigation
Technology and Techniques Department

Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy (Taraz), Kazakhstan

Abstract. Gravity drop irrigation system with the usage of renewable waterflow energy excludes the using traditional energy sources and expenses on them. Zoning piedmont area of Zhambyl region was conducted for determining the possible area of gravity drop irrigation system implementation.

Keywords: gravity drop irrigation system, piedmont area, ground line gradient, minor rivers.

УДК 633.51: 631.811

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ СТАРООРОШАЕМЫХ ПОЧВ МЫРЗАЧУЛЬЯ

А. Костаков¹, А. Тагаев², О. Кобланова³, С. Абилкаиров⁴, Н. Бабантаева⁵

¹ кандидат сельскохозяйственных наук, член-корреспондент Академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан, ученый секретарь,

² кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом мелиорации почв и орошения хлопчатника

³ кандидат химических наук, ⁴ магистр, ⁵ студент

^{1,2} ТОО «Казахский научно-исследовательский институт хлопководства» (Атакент),

^{3,4,5} Университет «Сырдария», (Жетысай), Республика Казахстан

***Аннотация.** Посевы хлопчатника широко распространены в районах орошаемого хлопководства на светлых сероземных почвах в староорошаемой зоне Мырзашольской степи. Нами изучены эффективность применения азотных удобрений под хлопчатником в условиях староорошаемых почв Мырзашольской степи, действие азотных удобрений на рост, развитие и продуктивность хлопчатника в зависимости от различной засоленности почвы.*

***Ключевые слова:** азот, удобрение, хлопчатник, рост, развитие, продуктивность.*

Исследования проводили в 2013 и 2014 гг. на экспериментальной базе Казахского научно-исследовательского института хлопководства.

Исследования показали, что засоленность почвы сильно влияет на урожайность хлопчатника. При среднем засолении урожай снижается на 20-30 %, сильном – на 50 % и более.

Объектом исследований является новый, районированный сорт хлопчатника Мактаарал-4007. Изучаются его отзывчивость на минеральное питание (различные дозы N и P, сроки их внесения). Полевой опыт заложен в 6 вариантах, 3-х повторностях, 2-мя различными дозами внесения минеральных удобрений на фоне слабом и среднем фонах засоления (таблица 1).

Таблица 1

Схема опыта

№ Варианта	Годовая норма, кг/га		Внесено, кг/га					
			перед посевом под вспашку, 14.05		в фазу бутонизации, 25.06		в фазу цветения, 24.07	
	N	P	N	P	N	P	P	
1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	150	-	50	-	50	50	-	-
3	-	150	-	75	-	-	-	-
4	150	150	50	75	50	50	75	75
5	300	150	100	75	100	100	100	75
6	300	200	100	100	100	100	100	100

Примечания. Опыты закладывали на слабом и среднем фонах засоления.

Почва опытного участка хлопковая старопашня, средnezасоленная, среднесуглинистая. Разные фоны засоления мы создавали путем промывки различными поливными нормами. Для этого участок разделяли на две части. Одну часть промывали поливной нормой 4000 м³/га, другую - 2000 м³/га. В результате получили два засоления: слабозасоленный с содержанием хлора в верхнем пахотном и подпахотном горизонте от 0,020 до 0,026 % и средnezасоленный – от 0,052 до 0,060 %.

Перед закладкой опыта определяли содержание питательных элементов в почве. Так, в слое 0-30 см количество общего азота равнялось 0,06 – 0,07 %, гидролизующего азота – 34,6 мг/кг, фосфора в углеаммонийной вытяжке – 30,2 мг/кг и 0,880 % гумуса.

Агротехника опыта общепринятая для зоны хлопкосеяния. Перед посевом удобрения вносили удобрениями КРХ-4 на глубину 10-12 см.

Проведенные наши опыты подтверждают высокую эффективность азотных и фосфорных удобрений. По фенологическим данным, учеты роста и развитие растений показали, что по высоте главного стебля, набору плодовых органов и накоплению сухого вещества в лучшем состоянии были растения слабого фона засоления по сравнению со средним фонам засоления. Это объясняется тем, что растения росли и развивались в лучших условиях концентрации почвенного раствора.

Урожайность хлопка-сырца при засолении в зависимости от концентрации почвенного раствора, доз и соотношения азота и фосфора

№ вар	Почвенные растворы, г/л						Форма воды в листьях, %		Концентрация клеточного сока, %	Урожай, ц/га		Сред. урожай за 2 года, ц/га
	Начало вегетац.		цветение		перед уборкой		свободная	связанная		2013	2014	
	хлор	плот. ост.	хлор	плот. ост.	хлор	плот. ост.						
Фон – слабозасоленный												
1	1,10	10,8	1,51	15,1	1,72	15,6	41,0	34,2	10	10,7	12,0	11,3
2			1,33	7,80	1,45	8,5	30,1	35,1	11	17,1	18,0	17,5
3			1,40	13,0	1,55	14,0	41,0	37,1	10	17,8	20,0	18,9
4			1,66	14,0	1,83	16,3	44,0	35,0	11	23,8	26,8	25,3
5			1,55	13,0	1,70	14,3	44,1	34,2	12	29,8	28,9	29,3
6			1,52	14,0	1,70	16,1	46,2	32,2	12	28,7	28,6	28,6
Фон – средnezасоленный												
1	2,34	18,7	3,82	25,0	4,63	27,7	35,7	36,4	12	10,0	9,8	9,9
2			3,75	26,7	4,28	29,5	32,3	37,8	15	15,9	17,8	16,8
3			3,42	30,1	3,68	32,5	37,1	35,6	16	14,0	13,0	13,5
4			3,82	29,4	4,32	31,1	36,7	33,8	16	19,0	19,5	19,2
5			4,71	34,0	4,26	36,5	35,7	36,2	16	24,0	22,3	23,5
6			4,30	36,1	5,1	38,8	36,3	33,8	17	24,2	23,5	24,2

Известно, что поглощение питательных веществ зависит от концентрации ионов в почвенном растворе и их соотношения в почве, водно-физических свойств и биологической активности почвы. При высокой концентрации почвенного раствора воднорастворимые питательные и непитательные соли действуют отрицательно на интенсивность поглощения их растением.

Для обоснования прибавки урожая от внесенных туков в зависимости от степени засоления мы определяли концентрацию почвенного раствора, которая зависит от степени засоления, а также дозы внесения минеральных удобрений.

С увеличением засоления и доз минеральных удобрений концентрация почвенного раствора возрастает, особенно на среднем фоне засоления.

По сравнению со слабым фоном засоления на среднем фоне к концу вегетации содержание плотного остатка в почвенном растворе увеличилось от 14,6 до 21,6 г/л, а хлора от 2,50 до 2,56 г/л. Увеличение концентрации почвенного раствора наблюдалось в вариантах, где была внесена двойная доза азотных удобрений. Наши анализы также показали, что с увеличением засоления почвы закономерно возрастает концентрация клеточного сока листьев и уменьшается содержание общей и свободной форм воды в листьях хлопчатника.

Из таблицы 2, видно, что на слабозасоленной почве с содержанием плотного остатка в растворе 10,9 г/л, хлора 1,11 г/л и повышением дозы минеральных удобрением до N₃₀₀P₂₀₀ получены возрастающие прибавки урожая по сравнению с теми же вариантами среднего фона засоления. Прибавки урожая хлопка-сырца в 2013 году составила от 4,5 до 5,8 ц/га и в 2014 году от 5,1 до 6,6 ц/га.

Поэтому наибольшую роль в повышении урожая хлопчатника играют азотные и фосфорные удобрения, меньшее значение на богатых калием сероземах имеют калийные удобрения. К периоду цветения и плодообразования лучше растут и развиваются растения, обеспеченные азотом, особенно азотом и фосфором.

В районах орошаемого земледелия на почвах с высокой нитрифицирующей способностью происходит интенсивная миграция азота. Во время поливов нитраты опускаются с водой в нижележащие горизонты почвы, а при подсыхании почвы в межполивные периоды поднимаются в верхние пересыхающие слои, что ограничивает использование азота растениями. В этих условиях происходят значительные потери азота удобрений из почвы в результате вымывания нитратов и в газообразной форме вследствие процессов денитрификации.

Для снижения потерь и повышения эффективности азота удобрений важное значение имеют правильные сроки и способы внесения удобрений, соблюдение поливного режима, а также приемы, ограничивающие нитрификацию азота аммиачных удобрений.

Материал поступил в редакцию 07.10.15.

**THE INFLUENCE OF NITROGEN FERTILIZERS
ON GROWTH, DEVELOPMENT AND FERTILITY OF COTTON PLANT
UNDER THE CONDITIONS OF OLD-IRRIGATED SOIL OF MYRZACHULIE**

A. Kostakov¹, A. Tagaev², O. Koblanova³, S. Abilkairov¹, N. Babantaeva⁵

¹ Candidate of Agricultural Sciences, Corresponding Member of Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, Scientific Secretary,

² Candidate of Agricultural Sciences, Head of Department of Soils Melioration and Cotton Irrigation

³ Candidate of Chemical Sciences, ⁴ Master, ⁵ Student

^{1,2} “Kazakh Scientific and Research Institute of Cotton Growing” Ltd. (Atakent),

^{3,4,5} University “Sirdariya” (Zhetisay), Republic of Kazakhstan

Abstract. Cotton crops are widespread in regions of an irrigated cotton growing on light sierozemic soils in the old irrigated zone of the Myrzashol steppe. We studied usage efficiency of nitric fertilizers under cotton in the conditions of the old irrigated soils of the Myrzashol steppe, nitric fertilizers effect on growth, development and efficiency of cotton depending on various salinity of the soil.

Keywords: nitrogen, fertilizer, cotton, growth, development, efficiency.

UDC 631.52:635.1/8

EVALUATION OF NEW MELON VARIETIES IN ECOLOGICAL CONDITIONS OF SOUTHERN KAZAKHSTAN

I. Umbetaev¹, O. Bigaraev², S.P. Makhmajanov³, M.K. Dzhususova⁴, E.K. Doshmanov⁵

¹ Doctor of Agricultural Science, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Director General, ² Candidate of Agriculture Science, Corresponding Member of Agricultural Science of the Republic Kazakhstan, Deputy Director General, ³ Chief of the Seed Department, ⁴ Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of Department of Growing Vegetables, Fruits and Field Production

⁵ Candidate of Agriculture Science, Dean of Faculty "Sirdariya" University

^{1,2,3} "Kazakh Scientific and Research Institute of Cotton Growing" Ltd. (Atakent), Republic of Kazakhstan,

⁴ Kyrgyz National Agricultural University n.a. K.I. Skryabin, (Bishkek), Republic of Kyrgyzstan

⁵ University "Sirdariya" (Zhetisay), Republic of Kazakhstan

Abstract. *In Kazakhstan melon is the leading vegetable crop with planting area accounting for over 46 thousand ha of them around 40 thousand ha is concentrated in Southern Kazakhstan. In recent years, demand for Kazakh melons grows in Russia and Europe. For conveyor delivery of melon products to the market for producers advisable to have different varieties of melons with varied ripening which would possess along with good taste a high shelf life quality and transportability. During 2012-2014, at the Kazakh Research Institute of Cotton Growing were carried out environmental testing of 8 mid-early maturing and 12 mid maturing melon varieties from domestic and foreign breeding program. As the results have shown, all the varieties of melon were well adapted to the average soil salinity and groundwater table at a level of 1,5-2,0 m. Among the mid-early maturing melons the most high-yielding varieties were cv 'Muza', cv 'Shugyla' and cv 'Mayskaya', ensuring, respectively, 8,4; 8,5 and 10,6 % of additional yield to the yield of test cv 'Chempionka' (32,4 t/ha). Of the tested 12 mid maturing melon varieties by high yields were distinguished cv 'Zhuldyz', cv 'Karakai', cv 'Zhienshar', cv 'Torpedo' (Djian) and cv 'Yuzhanka 12' shown, respectively, 22,6; 32,8; 35,5; 42,8 and 59,3 % increase to the yield of test cv 'Gulabi Oranjevaya' (36,0 t/ha).*

Keywords: melon, trial, variety, yield.

Introduction. In Kazakhstan melon is the leading vegetable crop with planting area accounting for over 46 thousand ha of them around 40 thousand ha is concentrated in Southern Kazakhstan.

To new varieties being developed are posed derivable essential requirements such as high and stable yield, tolerance to adverse growing conditions (tolerance to soil salinity, drought and heat resistance), and resistance to disease, high taste and product quality, keeping quality and transportability.

The main part of the melons produced has been shipped to Russia and Europe. According to the South Kazakhstan Regional Department of Agriculture in 2014 it was planted 43,3 thousand ha and harvested more than 0,9 million tons of melons. For conveyor delivery of melon products to the market for producers advisable to have different varieties of melons with varied ripening which would possess along with good taste a high shelf life quality and transportability.

Due to the fact that diversity of varieties of melons grown under irrigated agriculture of south Kazakhstan is limited, there are posed tasks for breeders to identify new varieties of melons and watermelons through environmental testing and to recommend them for releasing and production.

Methods and materials. During 2012-2014, at the Kazakh Research Institute of Cotton Growing, were carried out environmental testing of 8 mid early maturing and 12 mid maturing melon varieties from domestic and foreign breeding program.

The soil on the trial plots was light gray soil and medium-textured by mechanical structure. The characteristic features of the light gray soils are an average salinity and shallow ground water table, low humus content, high carbonate, and a relatively low value of the absorption capacity. Weather conditions during the tests carried out favored getting healthy and friendly shoots and normal growth and development of melons and watermelons plants.

Observations and surveys were carried out as per the methodical instructions for the variety trials [1-4].

Results. As the results have shown, all the varieties of melon and watermelon were well adapted to the average soil salinity and shallow groundwater table at a level of 1,5-2,0 m. Among the mid early maturing melons (Table.1) the most high-yielding varieties were cv 'Muza', cv 'Shugyla' and cv 'Mayskaya', ensuring, respectively, 8,4; 8,5 and 10,6 % of additional yield to the yield of test cv 'Chempionka' (32,4 t/ha).

Table 1

Results of environmental varietal testing of melons

#	Cultivar	Yield, t/ha				Deviation from standard, %	Sugar content, %				Deviation from standard, %
		2012	2013	2014	mean		2012	2013	2014	mean	
Mid early maturing melons											
1	Chempionka (st)	27,1	34,7	35,3	32,4	100,0	12,4	12,4	11,1	12,0	100,0
2	Mayskaya	28,2	39,2	40,0	35,8	110,6	12,6	11,8	12,2	12,2	101,9
3	Taysya	22,9	32,6	33,2	29,6	91,3	10,9	10,9	10,5	10,8	90,0
4	Prima	25,0	33,6	34,3	31,0	95,7	12,4	12,6	12,5	12,5	104,5
5	Altynochka	24,2	33,1	33,8	30,4	93,8	11,7	11,7	11,2	11,5	96,4
6	Zhansaya	26,6	35,8	36,5	33,0	101,8	11,4	10,8	11,8	11,3	94,7
7	Muza	-	36,6	33,6	35,1	108,4	-	11,4	12,1	11,8	98,2
8	Shugyla	-	32,9	37,3	35,1	108,5	-	12,4	11,8	12,1	101,1
	LSD05	2,3	2,0	1,7							
Mid maturing melons											
9	Gulabi Oranjevaya (st)	32,1	37,6	38,3	36,0	100,0	11,8	12,3	12,2	12,1	100,0
10	Zhuldyz	39,1	46,9	46,5	44,1	122,6	10,8	11,2	12,3	11,4	94,5
11	Torpedo (Djian)	37,2	58,0	59,1	51,4	142,8	12,3	12,5	12,4	12,4	102,5
12	Zhienshar	-	-	48,8	48,8	135,5	-	-	12,5	12,5	103,3
13	Torpedo(Kaz)	-	-	36,5	36,5	101,4	-	-	12,1	12,1	100,0
14	Karakai	-	-	47,8	47,8	132,8	-	-	12,6	12,6	104,1
15	Kyzyl kauyn	-	-	37,3	37,3	103,7	-	-	11,8	11,8	97,5
16	Zhorakand	-	-	36,8	36,8	102,2	-	-	12	12,0	99,2
17	Mirzachel	-	-	33,8	33,8	93,8	-	-	11,2	11,2	92,6
18	Metrovka	-	-	33,6	33,6	93,3	-	-	12,1	12,1	100,0
19	Yuzhanka 12	-	-	57,3	57,3	159,3	-	-	12,3	12,3	101,7
20	Зард	-	-	36,5	36,5	101,4	-	-	11,2	11,2	92,6
	LSD05	2,7	1,4	1,3							

Of the tested 12 mid maturing melon varieties by high yields were distinguished cv 'Zhuldyz', cv 'Karakai', cv 'Zhienshar', cv 'Torpedo' (Djian) and cv 'Yuzhanka 12' shown, respectively, 22,6; 32,8; 35,5; 42,8 and 59,3 % increase to the yield of test cv 'Gulabi Oranjevaya (36,0 t/ha).

Conclusions. For the for the introduction into commercial production it is recommended to use the mid early maturing melon cultivars such as 'Mayskaya', 'Muza' and 'Shugyla'. The mid maturing melon varieties 'Zhuldyz', 'Torpedo' (Djian), 'Zhienshar', 'Karakai', 'and 'Yuzhanka 12' have been identified to be perspective cultivars.

REFERENCES

1. Dospikhov, B. A Technique of field experience / B. A. Dospikhov. – M., 1985. – 351 p.
2. Methods of experimental work in the Vegetables and Melons / Ed. V. F. Belik. – M. Agropromizdat, 1992. – 319 p.
3. Methods of state variety trials of crops (potato, vegetables and melons). Issue 4. – Moscow-Kolos. 1975. – 183 p.
4. The plots and schemes of crop in the selection, variety testing and primary seed production of vegetable crops: Parameters OST 4671-78. – M., 1979. – 15 p.

Материал поступил в редакцию 07.10.15.

ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ ДЫНИ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

И. Умбетаев¹, О. Бигараев², С. Махмаджанов³, М.К. Джунусова⁴, Е.К. Дошманов⁵

¹ доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент Национальной Академии наук Республики Казахстан, генеральный директор, ² кандидат сельскохозяйственных наук, член-корреспондент сельскохозяйственной наук Республики Казахстан, заместитель генерального директора, ³ заведующий отдела семеноводства хлопчатника,

⁴ доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, заведующий кафедрой плодовоовощеводства и полеводства, ⁵ кандидат сельскохозяйственных наук, декан факультета университета «Сырдария»

^{1, 2, 3} ТОО «Казахский научно-исследовательский институт хлопководства» (Атакент) Республика Казахстан,

⁴ Кыргызский национальный аграрный университет им К.И. Скрябина (Бишкек), Республика Кыргызстан

⁵ Университет «Сырдария» (Жетысай), Республика Казахстан

Аннотация. В Казахстане дыни являются ведущими бахчевыми культурами, на долю посевов дыни приходится более 46 тысяч га. из них около 40 тысяч га. сосредоточено в Южном Казахстане. В последние годы спрос на Казахстанские дыни растет в России и Европе. Для конвейерной доставки бахчевых продуктов на рынок для производителей целесообразно иметь различные сорта дынь с различными сроками созревания, которые должны обладать наряду с хорошими вкусовыми качествами, лежкость и высокую транспортабельность. Как показали результаты, все сорта дыни были хорошо приспособлены к средней засоленности почвы и грунтовых вод на уровне 1,5-2,0 м. Среди среднераннеспелых сортов дыни самые высокоурожайные сорта были выявлены Муза, Шугыла, Майская, обеспечивая, соответственно, 8,4; 8,5 и 10,6 % дополнительную прибавку урожая по сравнению стандартным сортом Чемпионка (32,4 т/га). Из испытываемых 12 сортов среднеспелых сортов дыни по высокой урожайности были выделены Жұлдыз, Каракай, Жиенишар, Торпедо «Джиян», Южанка 12 обеспечивая соответственно, 22,6; 32,8; 35,5; 42,8 и 59,3 % увеличение прибавки урожайности по сравнению стандартным сортом Гуляби оранжевая (36,0 т/га).

Ключевые слова: дыня, прибавка, сорт, урожайность.

УДК 330.35

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА НА ОСНОВЕ ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

И.В. Бабенко¹, В.Ю. Циклаури²

^{1,2} кандидат экономических наук, доцент

Юго-западный государственный университет (Курск), Россия

***Аннотация.** В настоящее время в экономике насыщенной кризисными явлениями, общей нестабильностью возникает потребность в расширении и углублении теории циклического развития и экономического роста. В условиях нестабильности современной экономики большей диагностической силой обладают теории, учитывающие нелинейный характер взаимосвязи факторов развития, решение которых формирует циклические траектории, а также модели, непосредственно основанные на использовании функций, отражающих циклический характер экономического развития. С этой целью особое внимание уделяется динамическим моделям экономического роста.*

***Ключевые слова:** экономический рост прогнозирование экономического роста, циклическое развитие.*

Экономическое развитие формируется как под воздействием причин экономического характера, так и вследствие влияния внешних по отношению к социально-экономической системе факторов. Экономическое развитие учитывает институциональные, правовые и религиозные особенности образования и накопления человеческого капитала, рынок труда и капитала. Оно включает сочетание и взаимодействие экономического роста с колебаниями, различающимися по масштабам, амплитуде и продолжительности. Цикличность ограничивается двумя крайними состояниями, при этом последовательность изменений подъем – спад, развитие – стагнация имеет повторяющийся, но не периодический характер. Импульсы, порождающие последовательную смену подъемов и спадов, закономерно возникают в ходе воспроизводства и генерируются самой системой. На этапе зарождения цикла, наметившиеся флуктуации в структуре потребностей инициируют соответствующие изменения в структуре размещения производительных сил.

Изучение развития экономических систем показало, что динамика развития имеет сложный нелинейный и циклический характер, поэтому прогнозирование процессов развития предполагает использование нелинейных схем, учитывающих системную цикличность. Представление динамики показателей экономической системы в дискретной виде позволяет сформировать аттракторы её развития.

Для описания динамики развития экономической системы может быть использована, модель экономического роста, предложенная Т. Хаавельмо, основанная на зависимости экономического роста от уровня занятости в экономике, с использованием производственной функции, которая описывает динамику производства в зависимости от запаса капитала (K) и уровня занятости (N). Модель экономического роста Хаавельмо имеет вид:

$$\frac{dL}{dt} = L * \left(\alpha - \frac{\beta * L}{Y} \right) \quad L(0) =: L_0, \quad \alpha, \beta > 0 \quad (1)$$

$$Y = c * L^a * K^{1-a} \quad (2)$$

Используя производственную функцию Кобба-Дугласа (2) и модель экономического роста (1) получим выражение, отражающее динамику занятых (3):

$$\frac{dL}{dt} = f(L, \alpha) = \alpha * L - \frac{\beta}{c * K^{(1-a)}} * L^{(2-a)} \quad L(0) =: L_0 \quad (3)$$

где L и K – функции времени;

α, β – параметры дифференциального уравнения.

Для нахождения фиксированных точек необходимо приравнять выражение (3) к нулю.

$$f(L, \alpha) = \alpha * L - \frac{\beta}{c * K^{(1-a)}} * L^{(2-a)} = 0 \quad \text{или}$$

$$L^* = \left(\frac{\alpha * c * K^{(1-a)}}{\beta} \right)^{\frac{1}{1-a}} \quad (4)$$

Таким образом, увеличение темпов роста происходит с ростом дохода на душу населения и ограничено параметром (α). Выражение (4) имеет два стационарных решения: нестабильное $L^*_1 = 0$ и симпатически

$$L^*_2 = \left(\frac{\alpha * c * K}{\beta} \right)^{\frac{1}{1-a}}$$

устойчивое

Зная постоянное стабильное решение можно общее решение следующим образом:

$$L(t) = \left(\frac{(K(L(0)))^{a-1} - \frac{\beta}{\alpha}}{K} e^{\alpha(a-1)t} + \frac{\beta}{\alpha} \right)^{\frac{1}{a-1}} \quad (5)$$

Если начальное условие $L(0) > \left(\frac{\alpha * c * K}{\beta} \right)^{\frac{1}{1-a}}$, тогда и L и K будут монотонно снижаться, если

$L(0) < \left(\frac{\alpha * c * K}{\beta} \right)^{\frac{1}{1-a}}$, тогда и L и K будут монотонно возрастать т.е. приближаться к их уникальным устойчивым

значениям $\left(\frac{\alpha * c * K}{\beta} \right)^{\frac{1}{1-a}}$ и $K \left(\frac{\alpha * c * K}{\beta} \right)^{\frac{\alpha}{1-a}}$.

В 1980 г. Статзер разработал нелинейную модель экономического роста на основе представленной ранее модели Хаавельмо.

В своей работе Статзер заменил траектории функции L (t) на траектории орбиты {L, t}, и дифференциальный оператор на конечную разность $L_{(t+1)}$. L_t и получил нелинейное дифференциальное уравнение первого порядка, описывающее поведение занятых во времени.

$$L_{t+1} = (1 + \alpha)L_t - \frac{\beta}{K^{(1-a)}} L_t^{2-a}, \quad L(0) = L_0 \quad (6)$$

Проведение анализа на основе уравнения (6) позволит определить оптимальный уровень занятости, при этом необходимы дальнейшие преобразования:

$$L_t = \left(K^{(1-a)} \frac{(1 + \alpha)}{\beta} \right)^{\frac{1}{1-a}} x_t \quad (7)$$

$$x_{t+1} = f(xt, \alpha) = (1 + \alpha) * x_t * (1 - x_t^{(1-a)}), \quad x_0 = x_0 > 0 \quad (8)$$

Уравнение (8) является нелинейным дифференциальным уравнением первого порядка и его форма позволяет провести дальнейший динамический анализ. Для того, чтобы найти равновесное состояние и интервалы, для которых имеет место сходимость к состоянию равновесия, необходимо использовать свойства локальных бифуркаций.

Фиксированные точки должны удовлетворять следующим условиям:

$$f(x, \alpha) = (1 + \alpha) * x * (1 - x^{(1-a)}) = x \quad (9)$$

Где

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = \left(\frac{\alpha}{1+\alpha}\right)^{\frac{1}{1-a}}$$

$$f_x(x, \alpha) = (1+\alpha) * (1-(2-a)) * x^{(1-a)}, \quad (10)$$

Оценка f вблизи фиксированных точек позволяет получить множители:

$$\lambda_1 = f_x(0, \alpha) = (1+\alpha) \quad (11)$$

$$\lambda_2 = f_x(x_2, \alpha) = (1+\alpha) * (1-(2-a)) * \frac{\alpha}{(1+\alpha)} = 1 - \alpha * (1-a) \quad (12)$$

Если $\alpha > 0 \rightarrow \lambda_1 > 1 \rightarrow x_1 = 0$ то это репеллер

Если $0 < \alpha < \frac{2}{1-a} \rightarrow 1 > \lambda_2 > -1 \rightarrow x_2$ это аттрактор

Использование модели позволяет установить зависимость динамики выпуска продукции от уровня занятости и параметра α (возмущающего воздействия). При этом в дискретной модели уровень занятости и выпуск демонстрирует устойчивую периодичность, т.е. ее траектория представляет собой периодические циклы. С ростом значения α наблюдается бифуркационный процесс удвоения циклов, а интервал представляет собой область хаоса, характеризуемую появлением несчетного множества периодических траекторий. Иными словами, существует такое несчетное множество начальных условий, при которых траектории флуктуируют в ограниченной области аperiodически и непредсказуемо, реализуя некоторый хаотический процесс. При этом развитие социально-экономической системы связано с временным нарушением сбалансированности его подсистем, но в долгосрочном плане обеспечивает его устойчивость на новом уровне развития.

Таким образом, использование модели роста позволяет провести весьма интересное исследование процессов функционирования региональной социально-экономической системы, определить возможности ее роста за счет различных факторов и резервов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоусова, Л. С. Региональная экономическая политика: сущность и содержание / Л. С. Белоусова, В. Г. Садков // Известия Юго-Западного государственного университета, 2012. – № 1-2. – С. 91–96.
2. Чурилова, М. Ю. Эволюция взглядов на экономический рост: к вопросу расширения арсенала инструментов и методов управления развитием организации / М. Ю. Чурилова, Л. С. Белоусова // Известия Юго-Западного государственного университета, 2011. – № 6-1. – С. 158–165.
3. Felipe, J. Problems with Regional Production Functions and Estimates of Agglomeration Economies: A Caveat Emptor for Regional Scientists / J. Felipe, J. McCombie. – URL : http://www.levyinstitute.org/pubs/wp_725.pdf.
4. Haavelmo, T. A study in the theory of economic evolution / T. Haavelmo. – Amsterdam : North-Holland, 1964.
5. Lorenz, H.-W. Nonlinear dynamical economics and chaotic motion Volkswirtschaftliches Seminar / H.-W. Lorenz. – Georg-August-Universität at Platz der Göttinger Sieben 3 W-3400 Göttingen, Germany, 1993.
6. Zaman, G. Technical change as exogenous or endogenous factor in the production function models / G. Zaman, Z. Goschin // Romanian Journal of Economic Forecasting: 29-45, 2010.

Материал поступил в редакцию 27.10.15.

FORECASTING OF ECONOMIC GROWTH BASED ON DYNAMIC MODELS

I.V. Babenko¹, V.Yu. Tsyklauri²

^{1,2} Candidate of Sciences (Economics), Assistant Professor
Southwest State University (Kursk), Russia

Abstract. Nowadays in the economy full of crises and general instability there appears the need to broaden and deepen the theory of cyclical development and economic growth. The development of the theory of economic growth shows that in the most general sense the economic cycle can be explained by different effects of feedback and multipliers acting in the economic system. The special attention is paid to dynamic models of economic growth.

Keywords: economic growth, modeling of economic growth, cyclical development.

УДК 339

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ
В РЕГИОНЕ (НА ПРИМЕРЕ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ)****М.И. Беркович¹, А.Д. Пуцилло²**¹ доктор экономических наук, профессор, ² студент 4-го курса

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Костромской государственной технологической академии», Россия

Аннотация. В статье рассмотрены основные направления развития розничной торговли как вида экономической деятельности в региональном аспекте, на примере Костромской области.

Ключевые слова: ритейл, регион, торговля, динамика, торговые сети.

Торговля занимает важное место в российской экономике, являясь одной из наиболее динамично развивающихся отраслей. Опережающее развитие торговли обусловлено тем, что она наиболее «чутко» воспринимает изменения макро- и мезо-экономической среды, являясь, по сути, наиболее рыночным сектором экономики [5]. Розничная торговля, будучи завершающим этапом многосложного процесса товародвижения, предлагает различные по цене, качеству и назначению товары, выступая как индикатор спроса. С другой стороны, розничная торговая сеть имеет возможность оказывать влияние на деятельность производителей, формируя находящиеся в постоянном движении требования покупателей.

Розничная торговля в период структурной перестройки демонстрирует возрастающее значение в структуре российской экономики – если в 2007 году ее вклад в ВВП страны составлял 18,5 %, то в 2014 году уже 20,5 % [1].

Изучение основных форм торговли позволило определить наиболее актуальные в современной рыночной экономике форматы, такие как «магазин у дома», дискаунтер, супермаркет, гипермаркет. Зарубежная и отечественная практика функционирования торговых предприятий демонстрирует возрастающую роль наиболее развитой из форм – торговых сетей, которые представляют собой совокупность предприятий розничной торговли, находящихся под общим управлением.

Представляет особый интерес региональный аспект проблемы, позволяющий выявить специфику этой деятельности на конкретной территории. В современной рыночной экономике наблюдается множественность участников региональных розничных сетей: иностранные (глобальные) сети, федеральные сети, локальные компании, осуществляющие территориальную экспансию в соседние регионы и локальные компании, развивающиеся вглубь региона. Им присущи определенные тенденции развития, в частности, рост рынка сетевой торговли и активная региональная экспансия иностранных и федеральных торговых сетей на региональный рынок; обострение конкуренции между сетями различных уровней внутри регионов; консолидация участников рынка розничной торговли.

Костромская область как объект исследования имеет давние традиции как центр торгового купечества. Вместе с тем, одной из особенностей структуры ВРП Костромской области, является низкая доля розничной торговли (14,7 % по сравнению с 19,5 % в среднем по РФ, и 31 % по ЦФО). Но, несмотря на невысокие показатели объема оборота розничной торговли по сравнению с другими регионами в ЦФО, прослеживается четкая тенденция роста оборота розничной торговли с начала нового века (единственный спад, произошедший за этот период, объясняется финансовым кризисом 2008 года). За последние 5 лет количество торговых объектов на территории Костромской области увеличилось более чем на 30 %, при этом торговые площади возросли в 1,7 раза. Торговля – один из лидеров среди всех отраслей региональной экономики по количеству созданных рабочих мест: общая численность занятых в сфере торговли – около 50 тыс. человек, что составляет 15,9 % всего занятого населения Костромской области.

Оборот розничной торговли на 96,9 % сформирован торгующими организациями и индивидуальными предпринимателями, реализующими товары в условиях стационарной торговой сети. Доля продаж на розничных рынках и ярмарках области составила 3,1 % (в январе-сентябре 2013 года – 94,5 % и 5,5 % соответственно).

Подобные изменения в структуре оборота розничной торговли объясняются снижением конкурентоспособности розничных рынков. За последние 15-20 лет рынки, по сути, не претерпели каких-то существенных изменений, в то время как стационарные торговые объекты шагнули далеко вперед [2]. Речь здесь идет как о качестве и ассортименте, так и о ценах на товары. За последние несколько лет количество розничных рынков в Костромской области сократилось более чем в два раза: если на 1 января 2009 года насчитывалось 40 розничных рынков, то через четыре года это число составило всего 15 [3]. Рынки вытесняются либо крупноформатными магазинами типа «гипермаркет», либо торговыми центрами. К тому же последние, как правило, не ограничиваются выполнением только лишь торговой функции и могут предложить не только огромный ассортимент товаров, но и привлечь покупателей наличием нескольких кафе, ресторанов, развлекательной зоны, кинотеатров.

Тем не менее, все ещё значительную долю составляют продажи одежды на вещевых рынках несмотря

на то, что стационарные торговые сети предлагают гораздо более конкурентоспособные цены.

По прогнозным оценкам, в 2015 – 2025 годах сохранится тенденция роста оборота розничной торговли. Прогнозируемый прирост составит более 85 % к уровню 2012 года [4].

В настоящее время в Костромской области идет активное развитие сетевой торговли и современных форматов торговли. Крупные федеральные и региональные торговые сети «Магнит», «Десяточка», «Дикси», «Лидер», «Дом Еды», «Высшая лига» продолжают проводить активную инвестиционную политику, открывая магазины различных размеров в муниципальных образованиях региона, в том числе за счет поглощения более мелких компаний. Товарооборот и доля рынка основных региональных торговых сетей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Товарооборот и доля рынка основных торговых сетей Костромской области в 2014 году

Сети	Доля рынка, %	Товарооборот, тыс. руб.
Десяточка	7,57	442512
Лидер	7,17	419352
Дом Еды	11,52	673596
Шахбанов	0,88	51588
Погуляйко	2,88	168552
Стометровка	6,32	369552
Высшая Лига	14,10	824292
Прочие	49,54	2895468
Итого	100,00	5844912

Из таблицы 1 видно, что наибольшую долю рынка занимают региональные торговые сети «Высшая Лига» и «Дом Еды», в числе прочих оказались ритейлеры федерального уровня «Магнит» и «Дикси», занявшие 49,54 % доли рынка. Следует отметить, что крупные торговые сети реализуют товары под собственными торговыми марками, которые не уступают по качеству своим аналогам и в большинстве случаев имеют более низкую стоимость.

Представляет интерес зависимость удельного веса расходов на продовольственные товары в общей доле потребительских расходов от заработной платы по Костромской области. На основе корреляционно-регрессионного анализа по данным за 2005-2013 гг. установлено, что функция имеет вид $y = -0,000457x + 37,486$. Коэффициент корреляции в данном случае равен $-0,000457$. Это значит, что при росте среднемесячной заработной платы на 1 рубль удельный вес расходов на продукты питания снижается в среднем на $0,000457$ %; коэффициент эластичности равен $0,18$. Это значит, что при росте среднемесячной заработной платы на 1 %, удельный вес расходов на продовольственные товары снижается на $0,18$ %. Полученная зависимость соответствует тенденции снижения доли расходов на продовольственные товары при росте доходов. Связь между показателем среднемесячной заработной платы и показателем удельный вес расходов на продовольственные товары высокая ($0,875$). Коэффициент детерминации равен $0,765$, что позволяет объяснить фактором среднемесячной заработной платы $76,5$ % изменения расходов на продовольственные товары.

Устойчивое развитие потребительского рынка и качества торгового обслуживания населения возможно обеспечить за счет следующего комплекса мер, как на уровне страны в целом, так и на уровне ее регионов:

- развитие современных форматов торговли, повышение уровня конкуренции между торговыми компаниями;
- развитие новых элементов инфраструктуры торговли, в том числе различных форм торговли (электронные биржи, интернет-магазины, дистанционная торговля и т.д.);
- создание системы мониторинга отрасли, позволяющей отслеживать динамику и анализировать цены по группам товаров в различных типах торговых объектов, товарооборот, обеспеченность торговыми площадями;
- стимулирование деловой активности хозяйствующих субъектов, осуществляющих торговую деятельность, и обеспечение взаимодействия хозяйствующих субъектов, осуществляющих поставки товаров, путем организации и проведения выставок в области торговой деятельности, ярмарок и т.п.;
- проведение мероприятий по организации ярмарок, иных торговых форм по реализации сельскохозяйственной продукции, произведенной фермерами, садоводами-огородниками и иными сельскохозяйственными товаропроизводителями;
- организация эффективных схем товародвижения, в том числе по отдаленным населенным пунктам и населенным пунктам, не имеющим стационарной сети;
- продвижение на потребительский рынок продукции местных товаропроизводителей;
- расширение сети предприятий общественного питания и бытового обслуживания в муниципальных образованиях области;
- повышение квалификации работников как управленческого, так и обслуживающего персонала в сфере потребительского рынка муниципальных образований регионов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Короткова, Т. Л. О некоторых тенденциях развития рынка в России / Т. Л. Короткова // "Маркетинг в России и за рубежом". – 2006. – №6.
2. Розничные сети: степень развития в России [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.shopandmall.ru/files/MagMag-retail-chainsRF.pdf> (дата обращения - 08.11.2014).
3. Российский статистический ежегодник / 2013 г. // России [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b13_13/Main.htm (дата обращения 08.11.2014).
4. Стратегия развития торговли в Российской Федерации до 2020 года [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Prikaz_Minpromtorga_Rossii_ot_25.12.2014_N_2733.pdf (дата обращения - 09.11. 2014).
5. Фетисова, О. В. Современные тенденции развития мировой розничной торговли / О. В. Фетисова // Вестник ВолГУ. – Серия 3: Экономика. Экология. – 2009. – № 2.

Материал поступил в редакцию 12.10.15.

TRENDS OF RETAIL TRADE DEVELOPMENT IN THE REGION (ON KOSTROMA OBLAST EXAMPLE)

M.I. Berkovich¹, A.D. Putsillo²

¹Doctor of Economics, Professor, ²4th Year Student
Kostroma State Technological University, Russia

Abstract. *The article describes the main directions of retail trade development as a economic activity form in the regional context, in the example of the Kostroma region.*

Keywords: *retail, region, trade, dynamics, trade networks.*

УДК 658.821

СЕРВИСЫ НА САЙТЕ, ПОВЫШАЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОДАЖ

Л.П. Гаврилов¹, Б.И. Олейников²

¹ доктор технических наук, профессор, ² кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова» (Москва), Россия

Аннотация. С целью повышения эффективности продаж в электронной коммерции в качестве сервиса сайта предприятия торговли предлагается использовать вычислитель для сопоставления свойств товара (ВСТ). Он реализован программным кодом, который вызывается при помощи гиперссылки, расположенной на веб-странице сайта. Позволяет производить сравнение товаров по набору показателей, характеризующих товар. Размещение ВСТ на сайте торгового предприятия направлено на более полное удовлетворение запросов покупателей и должно способствовать увеличению продаж.

Ключевые слова: торговое предприятие, электронная коммерция, выбор товара, предпочтения покупателя, параметры товара.

На сайте торгового предприятия могут располагаться различные сервисы, которые повышают эффективность продаж предприятия электронной коммерции (ЭК). К таким сервисам относится калькулятор валют [http://www.calc.ru/valutnyj-kalkulyator.html], который размещается на сайте предприятия ЭК, а также различного вида виртуальные примерочные, видео, чат, интернет – консультант и ассистент, размещенные на сайте для увеличения продаж. Описание некоторых из этих сервисов приведено в работе [1].

В данной работе предлагается использовать вычислитель для сопоставления свойств товаров (ВСТ), размещаемый на сайте предприятия ЭК. Он позволяет покупателю сравнивать характеристики товаров и на этом основании делать выбор товара для покупки. Для вызова калькулятора на сайте торгового предприятия размещается гиперссылка, показанная на рисунке 1.



Вычислитель для сравнения свойств товара

Позволяет производить количественную оценку свойств товара

Рис. 1. Гиперссылка на сайте для вызова вычислителя

После активизации гиперссылки на мониторе вычислительного устройства появляется интерфейс вычислителя. Внешний вид интерфейса ВСТ показан на рисунке 2.

Выбор оптимального варианта параметров товара

Сумма коэффициентов значимости параметров (весов параметров) должна равняться 1
Коэффициент значимости цены (вес цены) находится в пределах 0 - 1

Значения параметров исследуемого товара	
Параметр 1:	<input type="text" value="0.9"/>
Параметр 2:	<input type="text" value="0.75"/>
Параметр 3:	<input type="text" value="1.05"/>
Параметр 4:	<input type="text" value="0.7"/>
Параметр 5:	<input type="text" value="0.5"/>
Параметр 6:	<input type="text" value="0.5"/>
Параметр 7:	<input type="text" value="0.7"/>
Коэффициенты значимости (веса параметров):	
Вес параметр1:	<input type="text" value="0.3"/>
Вес параметр2:	<input type="text" value="0.2"/>
Вес параметр3:	<input type="text" value="0.1"/>
Вес параметр4:	<input type="text" value="0.1"/>
Вес параметр5:	<input type="text" value="0.1"/>
Вес параметр6:	<input type="text" value="0.1"/>
Вес параметр7:	<input type="text" value="0.1"/>
Цена:	<input type="text" value="1"/>
Вес цены:	<input type="text" value="1"/>
<input type="button" value="Вычислить"/> Результат <input type="text" value="0.8378571"/>	
<input type="button" value="Обновить"/>	

Эталон

Значения параметров эталона

Параметр 1:	<input type="text" value="1"/>
Параметр 2:	<input type="text" value="1"/>
Параметр 3:	<input type="text" value="1"/>
Параметр 4:	<input type="text" value="1"/>
Параметр 5:	<input type="text" value="1"/>
Параметр 6:	<input type="text" value="1"/>
Параметр 7:	<input type="text" value="1"/>

Рис. 2. Интерфейс ВСТ

На рис. 2 в левой части интерфейса с названием «Эталон» показаны окна, в которые вводятся показатели свойств эталона товара. Показатели могут вводиться как в абсолютных, так и относительных величинах. В правой части интерфейса показаны окна, в которые вводятся показатели свойств исследуемого товара «Показатель 1», «Показатель 2» ... в абсолютных или относительных величинах. Важно, чтобы в правой и левой частях интерфейса величины вводились в одной системе – абсолютных или относительных величинах. Под окнами для ввода параметров размещаются окна для ввода весовых коэффициентов параметров. Сумма весовых коэффициентов параметров должна равняться 1. Под коэффициентами значимости параметров (весовыми коэффициентами) размещается окно для ввода цены товара и коэффициента, учитывающего значимость этого параметра. Если расчет выполняется без учета цены товара, в соответствующие цене и весу цены окна вводятся 1. При нажатии на кнопку «Вычислить» производится расчет коэффициента, характеризующего свойства исследуемого товара, который отображается в окошке «Результат». В нижней части интерфейса располагается кнопка «Обновить» для сброса и обновления параметров свойств товара.

Алгоритм работы ВСТ базируется на выкладках, приведенных в работе [2]. Пусть определенные качества товара характеризуется n количественными показателями $q_j, j = 1, 2, \dots, n$. Это позволяет их задать в виде вектора $\vec{q} = (q_1, q_2, \dots, q_j, \dots, q_n)$, где $q_j, j = 1, 2, \dots, n$. Рассмотрим эти качества в сравнении с некоторым эталоном $\vec{q}_0 = (q_{01}, q_{02}, \dots, q_{0j}, \dots, q_{0n})$. Показатель конкурентоспособности товара по отношению к выбранному эталону по параметру с номером j определяется по формулам (1a) или (1б):

$$Q_j = \frac{q_j}{q_{0j}}, \quad (1a)$$

$$Q_j = \frac{q_{0j}}{q_j} \quad (1б)$$

где q_{0j} – величина показателя качества эталона с номером j . Формула (1a) применяется в случае, если увеличение параметра q_j улучшает потребительские свойства, а формула (1б) – в случае, если улучшение потребительских свойств соответствует уменьшению этого параметра.

Конкурентоспособность в этом случае описывается вектором $\vec{Q} = (Q_1, Q_2, \dots, Q_j, \dots, Q_n)$. В этом случае целесообразно рассматривать конкурентоспособность всех k рассматриваемых видов товаров в виде матрицы показателей конкурентоспособности по всем n качествам (параметрам) товара $\|Q_{ij}\|_{kn}$. Очевидно, что показатели качества неравнозначны, вследствие чего должны ранжироваться по их важности. Пусть α_j – коэффициент важности для покупателя качества товара ($j = 1, 2, \dots, n$) (весовой коэффициент параметра). Весовые коэффициенты должны удовлетворять условию (2):

$$\sum_{j=1}^n \alpha_j = 1 \quad (2)$$

Вектор весовых коэффициентов будет иметь вид $\vec{A} = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_j, \dots, \alpha_n)$. В этом случае математическое ожидание конкурентоспособности товара в целом будет являться его интегральной оценкой конкурентоспособности (3):

$$\vec{Q}_i \cdot \vec{A} = \sum_{j=1}^n \alpha_j Q_{ij} \quad (3)$$

Тогда величина $K_i, (i = 1, 2, \dots, k)$ интегрального показателя конкурентоспособности i -го вида товара будет иметь следующий вид (4):

$$K_i = \bar{Q}_i \cdot \bar{A} = \sum_{j=1}^n \alpha_j Q_{ij} \quad (4)$$

Выбор в этом случае сводится к максимизации математического ожидания конкурентоспособности K_i , т.е. предпочтительным будет тот вид товара, для которого выполняется условие $\max_i K_i$.

В качестве интегрального показателя конкурентоспособности часто целесообразно рассматривать величину, связанную с ценой товара (5):

$$\tilde{K}_i = \frac{K_i}{C}, \quad (5)$$

где C – цена товара.

В этом случае элементами матрицы будут следующие элементы (6):

$$\tilde{K}_i = \frac{\sum_{j=1}^n \alpha_j Q_{ij}}{C} \quad (6),$$

а критерий будет иметь вид $\max_i \tilde{K}_i$.

Нередко информация о тех или иных параметрах товара отсутствует. В этом случае сравнение всех товаров по всем показателям для потребителя затруднено и для выхода из затруднения необходимо рассматривать q_j в выражении (1) для отсутствующих параметром как случайную величину, которая с определенной вероятностью p_{ij} принимает значение q_{0j} для j -го показателя качества для эталонного продукта. В расчете необходимо в качестве q_j принимать математическое ожидание этой случайной величины $p_{ij} \cdot q_{0j}$.

Пусть перед покупателем стоит задача выбора смартфона из 5 предложенных ему моделей. Покупатель в качестве эталонного образца смартфона решил выбрать воображаемый смартфон, каждый параметр которого является лучшим из множества представленных образцов. В таблице 1 приведены параметры смартфонов и эталона.

Рассмотрим возможные варианты предпочтений покупателя и результаты выбора смартфона.

Вариант 1. Покупатель отдает приоритет размеру диагонали экрана и в соответствии с этим выбирает вектор весовых коэффициентов $\bar{A} = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_j, \dots, \alpha_7) = (0,45; 0,1; 0,2; 0,1; 0,05; 0,05; 0,05)$

Таблица 1

Номер образца	Диагональ (см)	Флеш память (Гб)	Разреш фото (Мпикс)	Разреш матрицы (Мпикс)	Время режим разговора (час)	Время режим ожидания (час)	Вес (г)	Цена (руб)
	q_{i1}	q_{i2}	q_{i3}	q_{i4}	q_{i5}	q_{i6}	q_{i7}	
1	10,2	32	8	1,2	10	250	112	20990
2	12,95	16	16	2	21	390	145	21990
3	12,7	32	13	1,8	13	350	140	18900
4	13,2	16	20,7	2	16	890	153	29000
5	12,7	16	4	1,8	20	496	160	28900
Эталон	13,2	32	20,7	2	21	890	112	

Расчет результатов приведен в таблице 2.

Таблица 2

№ образца	K_i	K_i с учетом цены
1	0,673	0,000032
2	0,857	0,000039
3	0,84	0,0000444
4	0,925	0,000032
5	0,722	0,000025

Из таблицы следует, что $\max_i K_i$ соответствует смартфону №4, который по совокупности параметров и предпочтений покупателя является лучшим. Если покупатель будет далее осуществлять выбор по показателю $\max_i \tilde{K}_i$, который учитывает не только совокупность параметров и предпочтения покупателя, но и цену, то лучшим окажется смартфон №3. При расчетах с учетом цены параметр значимости цены принят равным 1 во всех вариантах расчета.

На рисунке 3 показаны результаты расчета для этого варианта без учета цены, а на рисунке 4 – результаты расчета с учетом цены товара.

Выбор оптимального варианта параметров товара

Сумма коэффициентов значимости параметров (весов параметров) должна равняться 1
Коэффициент значимости цены (вес цены) находится в пределах 0 - 1

Эталон		Значения параметров исследуемого товара						
		Параметр 1 : <input type="text" value="12.7"/> Параметр 2 : <input type="text" value="32"/> Параметр 3 : <input type="text" value="13"/> Параметр 4 : <input type="text" value="1.8"/> Параметр 5 : <input type="text" value="13"/> Параметр 6 : <input type="text" value="350"/> Параметр 7 : <input type="text" value="140"/>						
Значения параметров эталона		Коэффициенты значимости (веса параметров):						
Параметр 1 : <input type="text" value="13.2"/>		Вес парам1:	<input type="text" value="0.45"/>					
Параметр 2 : <input type="text" value="32"/>		Вес парам2:	<input type="text" value="0.1"/>					
Параметр 3 : <input type="text" value="20.7"/>		Вес парам3:	<input type="text" value="0.2"/>					
Параметр 4 : <input type="text" value="2"/>		Вес парам4:	<input type="text" value="0.1"/>					
Параметр 5 : <input type="text" value="21"/>		Вес парам5:	<input type="text" value="0.05"/>					
Параметр 6 : <input type="text" value="890"/>		Вес парам6:	<input type="text" value="0.05"/>					
Параметр 7 : <input type="text" value="112"/>		Вес парам7:	<input type="text" value="0.05"/>					
		Цена:	<input type="text" value="1"/>					
		Вес цены:	<input type="text" value="1"/>					
		Вычислить	Результат	<input type="text" value="0.6391737"/>				
		<input type="button" value="Обновить"/>						

Рис. 3. Результаты расчета без учета цены товара

Выбор оптимального варианта параметров товара

Сумма коэффициентов значимости параметров (весов параметров) должна равняться 1
Коэффициент значимости цены (вес цены) находится в пределах 0 - 1

Эталон		Значения параметров исследуемого товара						
		Параметр 1 : <input type="text" value="12.7"/> Параметр 2 : <input type="text" value="32"/> Параметр 3 : <input type="text" value="13"/> Параметр 4 : <input type="text" value="1.8"/> Параметр 5 : <input type="text" value="13"/> Параметр 6 : <input type="text" value="350"/> Параметр 7 : <input type="text" value="140"/>						
Значения параметров эталона		Коэффициенты значимости (веса параметров):						
Параметр 1 : <input type="text" value="13.2"/>		Вес парам1:	<input type="text" value="0.45"/>					
Параметр 2 : <input type="text" value="32"/>		Вес парам2:	<input type="text" value="0.1"/>					
Параметр 3 : <input type="text" value="20.7"/>		Вес парам3:	<input type="text" value="0.2"/>					
Параметр 4 : <input type="text" value="2"/>		Вес парам4:	<input type="text" value="0.1"/>					
Параметр 5 : <input type="text" value="21"/>		Вес парам5:	<input type="text" value="0.05"/>					
Параметр 6 : <input type="text" value="890"/>		Вес парам6:	<input type="text" value="0.05"/>					
Параметр 7 : <input type="text" value="112"/>		Вес парам7:	<input type="text" value="0.05"/>					
		Цена:	<input type="text" value="18900"/>					
		Вес цены:	<input type="text" value="1"/>					
		Вычислить	Результат	<input type="text" value="0.000444"/>				
		<input type="button" value="Обновить"/>						

Рис. 4. Результаты расчета с учетом цены товара для третьего варианта параметров

Вариант 2. Покупатель отдает предпочтение разрешению матрицы и фото. Будем считать, что эти параметры в описании смартфона №4 не заданы.

При этом покупатель предполагает, что эти параметры с вероятностью 0,8 равны эталонным. Тогда полагаем, что $q_{43} = 20,7 * 0,8 = 16,56$ и $q_{44} = 2 * 0,8 = 1,6$. В соответствии со своими предпочтениями покупатель выбирает вектор весовых коэффициентов $\bar{A} = (0,1; 0,2; 0,3; 0,3; 0,05; 0,05; 0)$. Расчет результатов приведен в таблице 3.

Примеры, приведенные в вариантах 2 и 3, иллюстрируют выбор лучшего товара по его количественной оценке. Расчеты приведены без ВСТ для более наглядной иллюстрации пошаговых вычислений.

В результате смартфоны №2 и №3 по совокупности параметров и предпочтений покупателя (значение K_i) являются лучшими. По показателю $\max_i \tilde{K}_i$, учитывающим цену каждого смартфона, лучшим из них будет №3.

Таблица 3

№ образца	Диагональ (см)	Флеш память (Гб)	Разреш фото (Мпикс)	Разреш матрицы (Мпикс)	Время режим разговора (час)	Время режим ожидания (час)	Вес (г)	Ki	Ki с учетом цены
1	0,077	0,2	0,116	0,18	0,024	0,014	0	0,611	0,000029
2	0,098	0,1	0,232	0,3	0,05	0,022	0	0,802	0,000036
3	0,096	0,2	0,188	0,27	0,031	0,02	0	0,805	0,000043
4	0,1	0,1	0,24	0,24	0,038	0,05	0	0,768	0,000026
5	0,096	0,1	0,058	0,27	0,048	0,028	0	0,6	0,000021

Заключение. Размещение для покупателей описанного вычислителя на сайте предприятия электронной коммерции способствует осознанному выбору покупателем товара в соответствии с его предпочтениями и, следовательно, увеличению предприятием продаж.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврилов, Л. Интеллектуальные решения в бизнесе и коммерции / Л. Гаврилов // Palmarium Academic Publishing. – Deutschland, 2014. – 152 с.
2. Олейников, Б. И. Модель поведения потребителя при выборе товаров, использующая методы принятия решения / Б. И. Олейников // Вестник государственного торгово-экономического университета, №1 (50), 2011.

Материал поступил в редакцию 21.10.15.

SITE SERVICE INCREASING SALES EFFICIENCY

L.P. Gavrilov¹, B.I. Oleinikov²

¹ Doctor of Technical Sciences, Professor, ² Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Plekhanov Russian University of Economics (Moscow), Russia

Abstract. The authors suggest using product property mapping evaluator as a site service of trade enterprise aimed at increase of sales efficiency in electronic commerce. It is realized by program code, used by means of hyperlink located on the site webpage. It allows comparing products on the range of characteristic features. Placing product property mapping evaluator on a website of trade enterprise aimed at fuller filling the needs of customers and should increase sales volume.

Keywords: trade enterprise, electronic commerce, choice of product, customer's needs, product properties.

УДК 336.14/336.14.01

ВАЖНОСТЬ ОТКРЫТОСТИ БЮДЖЕТА ДЛЯ ГРАЖДАН НА ПРИМЕРЕ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРОДА МОСКВЫ И ГОРОДА ВАШИНГТОНА

К.Д. Гвасалия¹, А.И. Кипкеева²

^{1,2} студент

Факультет международных экономических отношений,
Финансовый Университет при правительстве РФ (Москва), Россия

***Аннотация.** В статье исследуется необходимость открытости и доступности бюджета для граждан на примере сравнительной характеристики таких статей бюджета, как доходы и расходы, 2-х столиц крупнейших государств. Ввиду полученных данных выявлены отличительные характеристики бюджетов и приведены предложения по практической реализации. На основании положительного опыта данных городов сформулирована необходимость открытости бюджета для усиления легитимности власти и взаимодействия с гражданами.*

***Ключевые слова:** открытость бюджета, бюджет муниципального образования, сравнительная характеристика бюджетов г. Москвы и г. Вашингтона, прозрачность бюджета, доступ к информации по бюджету.*

Доступ к бюджетной информации – это основа основ успешного функционирования государства в современном гражданском обществе. Невозможно провести независимый анализ бюджета без открытых данных не только специальным организациям, но и простым гражданам, которых могут заинтересовать расходы их средств, прежде всего, как налогоплательщиков. Несмотря на то, что с 2006 года идет тенденция к увеличению прозрачности бюджета, едва ли люди стали больше разбираться и понимать, на что тратятся их деньги. Проблема здесь не только в еще относительной закрытости бюджетной информации, но и в финансовой неграмотности населения.

Как сделать бюджет Москвы не просто доступным, но и понятным для граждан? Этим вопросом задались мы в нашем проекте. Для решения проблемы было решено сравнить столицу с другой столицей – Вашингтоном. Бюджет считается универсальной категорией, которая всегда едина для всех, даже несмотря на то, что разные социальные группы видят его совсем по-разному. Российская Федерация и Соединенные Штаты Америки по государственному устройству являются федеративными государствами, что теоретически предусматривает примерно одинаковый подход в управлении государственными финансами, в формировании бюджетной системы. Однако в практической реализации построения бюджетной системы, в наполнении доходных статей бюджетов, в направлении расходования бюджетных средств имеются различия, обусловленные принципами функционирования бюджетной системы Российской Федерации и Соединенных Штатов Америки.

Бюджеты г. Москва и г. Вашингтона являются региональными бюджетами, что обусловлено федеративным государственным устройством, как Российской Федерации, так и Соединенных Штатов Америки. Цель данной работы понять, насколько эффективно привлекает, а затем расходует свои средства московский бюджет и как понятно донести до граждан статьи его расходования.

***Целью исследования** является сравнение бюджетов Москвы и Вашингтона и выявление положительного опыта формирования доходов бюджета и направлений расходования средств бюджета, описание основных критериев доступного, открытого бюджета города для граждан.*

В соответствии с целью, были выделены следующие **задачи**:

- 4.1. Проанализировать доходные статьи бюджетов города Москвы и города.
- 4.2. Сравнить доходы бюджетов города Москвы и города и выявить различия.
- 4.3. Проанализировать направления расходования бюджетных средств города Москвы и города.
- 4.4. Сравнить бюджетные процессы в городе Москве и Вашингтоне по количеству участников и времени проведения.

4.5. Предложить доступный вариант визуализации бюджета с точки зрения граждан.

Нами были разработаны следующие **предложения по практической реализации**:

1.1 Введение в Москве прогрессивного налога на прибыль организаций, что будет стимулировать образование новых малых и средних предприятий. Увеличение количества организаций приведет к росту отчислений в бюджет.

1.2 Перераспределение расходов на транспорт. Увеличение доли федеральных средств и соответственное снижение региональных расходов. Это поможет снизить расходы московского бюджета, а также выровнять качество транспортной инфраструктуры в стране.

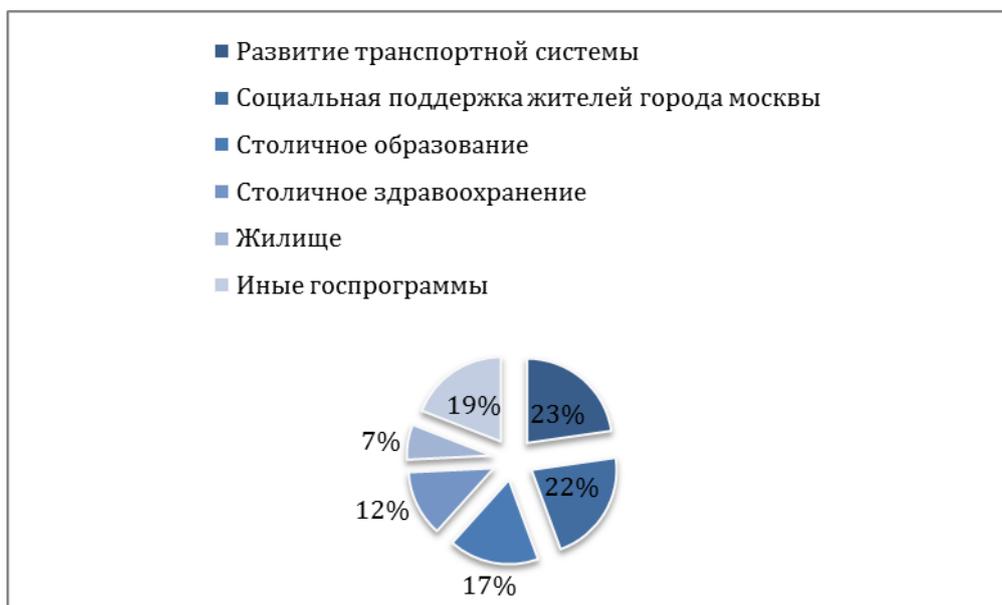
1.3 Представление отдельного документа бюджета с подробной расшифровкой статей расходов на образование.

Таблица 1

Ключевые показатели развития городов Москвы и Вашингтона

Показатели	Москва	Вашингтон
Площадь, км²	2 511	1 769
Число международных аэропортов	3	2
Общая численность населения, человек	11 612 900	601 723
Численность агломерации	15 788 000	5 400 000

На 2014 год бюджет Москвы составляет 1719,4 млрд рублей по данным Открытого бюджета Москвы. По курсу доллара на 04.10.2014 бюджет Москвы составляет 43 млрд долларов США. Доходы составляют 1528,7 млрд рублей, расходы – 1745,0 млрд рублей. Таким образом, объём дефицита составляет – 216,3 млрд рублей. Доход бюджета Москвы на 89 % состоит из налогов, причём наибольшая доля относится к налогу на доходы физических лиц (такая же тенденция сохранится и даже усилится на 2015-2016 годы), на 9 % из неналоговых доходов и на 2 % из безвозмездных поступлений. Для лучшего понимания сравним статьи дохода бюджета с объёмом ВВП Москвы за 2013 год, который составляет 520,1 миллиард долларов США.

Диаграмма 1. Ключевые направления бюджетной политики города Москвы.¹

Доход бюджета Вашингтона, принятого на 2014 год, составляет 33, 982 млрд долларов США, расход – 33, 753 млрд долларов США. Таким образом, доходы почти полностью совпадают с расходами, можно даже выделить не значительный профицит. На 65 % доход состоит из налоговых поступлений, наибольшая доля у налога на собственность, на 9 % из прочих доходов, на 9 % из федеральных грантов, на 17% из государственных грантов.

Таблица 2

Ключевые направления бюджетной политики города Москвы в цифрах²

Развитие транспортной системы	342,9 млрд руб
Социальная поддержка жителей города Москвы	328,1 млрд руб
Столичное образование	259,2 млрд руб
Столичное здравоохранение	190,4 млрд руб
Жилище	101,6 млрд руб
Иные госпрограммы	287,8 млрд руб

По результатам данного исследования можно сделать вывод, что наибольший вклад в московский бюджет вносится налогами на доходы физических лиц, а в нью-йоркском бюджете большая доля у налога на имущество. По российскому законодательству налог на имущество юридических лиц составляет 2,2 %. Законопроект о кадастровой стоимости недвижимости физических лиц был принят в первом чтении и сейчас проходит уже последние стадии. Ставка налога будет варьироваться от 0,1% до 1,5%³. Поступления в бюджет Москвы существенно вырастут, потому что кадастровая стоимость превышает инвентаризационную. Так что можно сказать, что некий опыт из бюджета зарубежных стран уже начинает внедряться.

Анализ направлений расходования бюджетных средств в городе Москве и в городе Вашингтоне.

Таблица 3

Структура расхода бюджета Москвы на 2015 год
(млрд. руб., млрд долл) в % к расходам (без учета непрограммной части)⁴

Расходы бюджета	рубли	доллары США ⁵	% к расходам
Всего расходов:	1510,0	24,69	100
Транспортная система	342,9	5,60	22,71
Здравоохранение	190,4	3,11	12,61
Образование	259,2	4,24	17,17
Социальная поддержка	328,1	5,37	21,72
Жилище	101,6	1,66	6,73
Коммунально-инженерная инфраструктура	48,0	0,79	3,19
Культура	37,7	0,62	2,49
Отдых и туризм	55,2	0,90	3,66
Экономическая активность	24,2	0,39	1,60
Безопасность	18,8	0,31	1,25
Спорт	36,9	0,60	2,44
Другое	66,9	1,09	4,43

Непрограммной часть составляет 123,0 млрд.руб (2,01 млрд долл США)

Таблица 4

Структура дохода бюджета Москвы на 2015 год (млрд руб., млрд долл США) в % к доходам и в % к ВВП⁶

Доходы бюджета	рубли	доллары США ⁷	% к доходам
Всего доходов:	1486,2	24,30	100
Налоговые доходы:	1337,3	21,87	89,98
налог на прибыль	445,8	7,29	29,99
налог на доходы физических лиц	682,0	11,15	45,89
прочие налоговые доходы	209,5	3,43	14,10
Неналоговые доходы:	148,9	2,44	10,02
арендные платежи	73,2	1,19	4,93
доходы от продажи имущества	15,9	0,26	1,07
прочие неналоговые доходы	59,8	0,98	4,02
Безвозмездные поступления	Нет данных		

Расходы бюджета Вашингтона на 2015 год составляют 17,9 млрд долларов США.

Таблица 5

Структура расхода бюджета Вашингтона на 2015 год
(млрд. руб., млрд долл) в % к расходам (без учета непрограммной части)⁸

Расходы бюджета	доллары США	% к расходам
Всего расходов	17,03	100
Школы	7,89	46,33
Сферы услуг	3,02	17,73
Социальные и медицинские услуги	2,91	17,09
Суд	0,12	0,70
Другое образование	0,07	0,41
Законопроекты	0,07	0,41
Транспорт	0,03	0,18
Операции государства	0,26	1,53
Высшее образование	1,45	8,51
Натуральные ресурсы	0,13	0,76
Другое	1,08	6,35

Проанализировав расходы бюджетов Москвы и Вашингтона можно заключить следующее:

В Вашингтоне большая часть расходов относится на социальную поддержку и образование, а также на сферу услуг.

1. Большое расхождение есть по транспортной сфере. В США расходы на общественный транспорт (сами транспортные средства и вся инфраструктура) на 80% оплачиваются из федерального бюджета и только на 20% «на местах». В России большая доля расходов по поводу муниципального транспорта относится к бюд-

жетам региональных субъектов.

2. В США полиция и пожарная службы финансируются из средств штатов, в то время как в России «финансовое обеспечение деятельности полиции является расходным обязательством Российской Федерации и обеспечивается за счёт Федерального бюджета». Если у региона есть средства и желание, то он может организовать дополнительные выплаты.

3. Социальная поддержка и образование играют большую роль в обоих бюджетах, однако в Вашингтоне всё же тратится больше средств на эти категории.

4. Здравоохранение сильно различается. Это происходит исходя из того, что в России больший вклад в развитие здравоохранения вносят региональные бюджеты. В США медицина представлена страхованием, а также расходы идут на закупку оборудования, аппаратов и помощь незащищённым слоям населения.

Здравоохранение идёт по пути укрупнения и перехода на более высокий уровень бюджета, что требует в свою очередь больших расходов от региональных бюджетов, то возможно несколько снизить «нагрузку» на транспортную сферу, передав часть расходов Федеральному бюджету. Возможно, таким образом удастся «сравнять» качество транспортной инфраструктуры в субъектах России.

Как же сделать вышеприведенную информацию понятной и открытой для граждан, не имеющих экономического образования?

Это следующий вопрос нашего проекта.

Во-первых, нужно суметь объяснить людям, зачем нужен открытый бюджет, какие преимущества это несет для них в частности и для государства в целом. А они следующие:

Прозрачность доходов и расходов муниципального образования – уменьшение коррупции на всех уровнях государственной власти, а учитывая, что по различным международным оценкам Россия занимает передовые места по уровню коррумпированности власти – открытость и доступность бюджета необходимы;

Привлечение инвесторов, и, как следствие, приток иностранного капитала и улучшение инфраструктуры для граждан;

Открытость бюджета позволяет увеличить уровень доверия граждан к правительству и способствует налаживанию диалога между ними.

Существуют специальные индексы открытости бюджета, а которых граждане должны знать, но вряд ли знают. В числе основных рекомендаций, которые международное бюджетное партнерство подготовило по результатам исследования для России, попавшей в группу стран с высоким уровнем открытости, выделялась необходимость разработки и опубликования так называемого гражданского бюджета. Под ним понимается упрощенная версия бюджетного документа, который использует неформальный язык и доступные форматы чтобы облегчить его понимание для граждан их взаимодействие⁹

В качестве возможных способов решения автора данного проекта предположили проведение следующих мероприятий:

Публикация не только самих бюджетных данных, но и их расшифровку, динамику по сравнению с прошлыми годами и прогнозы на будущие годы.

Проведение мероприятий по повышению финансовой грамотности населения всех социальных групп общества;

Ежеквартальное опубликование отчетов о расходовании бюджетных средств;

Налаживание обратной связи с гражданами, по поводу предложений, спорных вопросов и непониманий относительно функционирования программы открытости бюджета;

Ежеквартально проводить по муниципалитетам открытые мероприятия, где будут приниматься важные поправки в бюджете, объясняться и разъясняться основные бюджетные траты города.

Доверие граждан к власти – один из самых важных и ключевых показателей гражданского общества, который можно достигнуть с помощью доступного для понимания граждан бюджета. Если мы хотим как можно скорее достигнуть поставленных экономических, политических и стратегических целей, нашей стране необходимо усовершенствование, если не становление механизма образования финансовой грамотности населения. По глобальному индексу доверия мы отстаем от США на 3 позиции, занимая 10 место в мире. Чтобы догнать, а в перспективе и перегнать, нам нужно пересмотреть свои расходные статьи бюджета и пересмотреть их приоритеты. Возможно, стоит взять пример Вашингтона, как столицу одного из мощнейших экономических государств мира, выводы о эффективности расходования бюджета которого были сделаны ранее в этом проекте. С помощью привлечения и грамотного использования средств массовой информации, можно добиться заинтересованности граждан в узнавании и детализации расходования их, прежде всего, как налогоплательщиков средств, а ранее мы выяснили, что в основном бюджет нашей столицы формируется за счет налоговых отчислений. Открытость бюджета, возможно, поможет так же увеличить эффективность ведения малого и среднего бизнеса в нашей стране, а также в привлечении иностранных инвесторов.

Прозрачность бюджетов – залог доверия и успешного взаимодействия всех субъектов государства.

Примечания

- ¹ По данным информационного портала Открытый бюджет города Москвы, дата обращения 13.10.2015
² По данным информационного портала Открытый бюджет города Москвы, дата обращения 13.10.2015
³ Гарант. РУ. Кадастровая оценка налога на недвижимость. 19.06.2013. <http://www.garant.ru/article/479149/>
⁴ По данным информационного портала Открытый бюджет города Москвы, дата обращения 13.10.2015
⁵ 13.10.2015
Курс Цб: 1дол.США=61,1535 руб
⁶ По данным информационного портала Открытый бюджет города Москвы, дата обращения 13.10.2015
⁷ 13.10.2015
Курс Цб: 1дол.США=61,1535 руб
⁸ По данным информационного портала State of Washington Budget, дата обращения 13.10.2015
⁹ «Открытость и прозрачность российского бюджета в мировом измерении» В.В. Клийманов, А. А. Михайлова

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гарант. РУ. Кадастровая оценка налога на недвижимость. <http://www.garant.ru/article/479149/> /_Дата обращения 13.10.2015
2. Информационный портал Открытый бюджет города Москвы. – <http://budget.mos.ru/> дата обращения 13.10.2015
3. Информационный портал State of Washington Budget, <http://www.eoionline.org/budget/> дата обращения 13.10.2015
4. Клийманов, В. В. Открытость и прозрачность российского бюджета в мировом измерении / В. В. Клийманов, А. А. Михайлова // «Финансы», 2014. – №7. –С. 10-12
5. Федеральный закон от 03.12.2012 N 216-ФЗ (ред. от 02.12.2013) «О федеральном бюджете на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов»

Материал поступил в редакцию 27.10.15.

IMPORTANCE OF THE BUDGET OPENNESS FOR CITIZENS ON THE EXAMPLE OF THE COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF MOSCOW AND WASHINGTON

K.D. Gvasaliya¹, A.I. Kipkeeva²

^{1, 2} Student

Faculty of International Economic Relations,
Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow), Russia

Abstract. *In the given article the need of openness and availability of the budget to citizens on the example of the comparative characteristic of such articles of the budget, as the income and expenses, of 2 capitals of the largest states is investigated. The distinctive characteristics of budgets are revealed and author offers on practical realization are provided. Based on positive experience of these cities the need of budget openness for strengthening of legitimacy of the power and interaction with citizens is formulated.*

Keywords: *openness of budget, budget of municipality, comparative characteristics of budgets of Moscow and Washington, budget transparency, access to information on the budget.*

УДК 336.66

КРИТЕРИЙ IRRИ КАК АЛЬТЕРНАТИВА КЛАССИЧЕСКОМУ ПОДХОДУ УЧЕТА РИСКА ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Л.А. Глаголева, кандидат экономических наук, старший преподаватель
Высшая школа бизнеса ЮФУ (Ростов-на-Дону), Россия

Аннотация. Оценка эффективности отдельных финансовых инструментов инвестирования, как и реальных инвестиций – это проблема даже не национального масштаба. Но «...прежде чем может быть введено что-то новое, должен быть поколеблен авторитет уже существующего» [7]. Сравнительный анализ показателей эффективности инвестиций позволяет констатировать, что наиболее широко применяемые методы: (метод NPV - чистой приведенной стоимости и метод IRR - внутренней нормы доходности), являясь базовыми показателями классической концепции временной стоимости денег, оказались несостоятельными в вопросе учета вероятности и рисков денежных потоков инвестиционных проектов. Это позволило прийти к мнению отказаться от их использования и предложить критерий эффективности инвестиционных проектов, а именно IRRИ (внутренняя норма доходности инвестиций) с неординарным учетом риска – не в виде премии, а в виде скидки, алгоритм расчета которого, механизм учета рисков, взаимосвязь с концепциями финансового менеджмента представлены в данной статье.

Ключевые слова: инвестиционный проект (Investment Project. IP), чистая приведенная стоимость (Net Present Value. NPV), внутренняя норма доходности (Internal Rate of Return, IRR), модифицированная внутренняя норма доходности (Modified Internal Rate of Return, MIRR), ставка доходности финансового менеджмента (Financial Management Rate of Return – FMRR), внутренняя норма доходности инвестиций (Internal Rate of Return Investments – IRRИ), модель дисконтирования денежных потоков (Discounted Cash Flow Model. DCF – model), модель упорядочения во времени денежных потоков (Time-Value Cash Flow Model, TVCF - model).

Сценарий обмена ресурсами инвестора с бизнесом в законченном мероприятии – инвестиционном проекте – позволяет определить эффективность этого мероприятия в финансовом аспекте для инвестора. Оценить эффективность вложений инвестора в проект необходимо исключительно по параметрам денежного потока. Вкладывая деньги в любое дело, инвестор создает денежный поток своих оттоков и притоков. Если этот денежный поток известен или предлагается, надо суметь оценить эффективность вложений инвестора в то дело, которое генерирует этот денежный поток. Это основание определенной части финансовой теории. Эффективность отдельных финансовых инструментов инвестирования, как и реальных инвестиций, определяется «на основе сопоставления объема инвестиционных затрат, с одной стороны, и сумм возвратного денежного потока по ним, с другой» [1, С. 49].

В последние несколько десятилетий сформировались общие подходы к решению данной задачи. Не будем останавливаться на перечне применяемых методик и критериев и их характеристике, они общеизвестны. В конечном итоге базовыми являются два – NPV и IRR. Конечно, есть и другие менее значимые критерии определения эффективности инвестиционных проектов, такие как: период окупаемости и балансовая рентабельность, но они не имеют практически никакого отношения к тому, увеличивает ли проект благосостояние собственников или нет. «Можно сказать, что вся классическая теория временной стоимости денег базируется на концепции чистой приведенной стоимости» [7].

Валерий Галасюк, Виктор Галасюк и Анастасия Вишневская замечают, что «авторитет метода NPV так велик, что мало кто решается подвергнуть сомнению и критически анализировать его теоретические основания и практические недостатки» [4]. Впрочем, фундаментальные недостатки метода NPV, ставящие под сомнение большинство результатов его использования изложены в работах известных зарубежных (Том Коупленд, Брейли и Майерс и др.) и российских (П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк, О.Б. Ложкин Вал. Галасюк, Вик. Галасюк и др) специалистов.

Именно от этого показателя, названного в свое время Брейли и Майерсом концепцией №1 финансового менеджмента, мы предлагаем отказаться, именно отказаться, а не совершенствовать его. Взамен мы предлагаем критерий внутренняя норма доходности инвестиций (IRRИ). Кроме того, расчет NPV предусматривает использование DCF- модели, как базовой в инвестиционном анализе. Мы предлагаем использовать в качестве базовой модели инвестиционного анализа модель упорядочения во времени денежных потоков (time-value of cash flow, TVCF), а не DCF-модель. Именно TVCF-модель, как модель, предусматривающая при расчете критерия эффективности IRRИ использование наряду с операциями дисконтирования и операции наращения, должна рассматриваться как базовая при оценке реальных и финансовых инвестиций.

В классической теории временной стоимости денег другим важнейшим понятием является понятие внутренней нормы доходности (IRR). Категория IRR – это зеркальное отражение концепции чистой приведенной стоимости (концепции № 1 по Брейли и Майерсу); она базируется на тех же принципах и вычисляется с помощью тех же математических методов, а, следовательно, так же не справляется с задачей учета экономических рисков.

О.Б. Ложкин представил определенные характерные отношения некоторых авторов к критерию внутренней нормы доходности (IRR), которыми мы воспользуемся с небольшим дополнением. Тенденции изменения отношения исследователей к классической ставке – IRR представлены в таблице 1.

Таблица 1

Тенденции изменения отношения исследователей к классической ставке – IRR [7]

Авторы	Отношение де-факто к классической ставке - IRR
Коупленд Т., Колер Т., Мурин Дж.	С классической ставкой все в порядке
Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А.	Классическую ставку надо ремонтировать чисто математическими средствами
Брейли Р., Майерс С.	Классическую ставку нельзя использовать в качестве критерия использования проекта
Крушвиц Л.	Классическую ставку надо удалять из учебников по инвестиционным расчетам
Галасюк В., Галасюк В., Вишневская А.	Классическую ставку нельзя использовать, это толчок к развитию новой методологии

В отличие от Валерия Галасюка и его соавторов, О.Б. Ложкин подвергает критике не только критерии NPV и IRR, но и теорию временной стоимости денег. «Классический показатель внутренней нормы доходности не всегда является нормой доходности, то есть ставкой по вкладу. Классический показатель не всегда является единственным, если он существует. То есть, классический показатель может являться ставкой по займу или принимать значения, которые не имеют какого-либо экономического смысла» [7]. Поэтому дисконтирующий денежный поток не понимает смысл процентной ставки, по которой он дисконтирует. Р. Брейли и С. Майерс также обращают внимание на то, что «внутренняя норма доходности – это производная величина без какого-либо явственного экономического смысла [2, С 91].

Мы уважаем точки зрения многочисленных зарубежных и российских авторов, их высокий профессионализм, отсутствие стереотипов, так как именно это позволило обратить внимание на анализируемые ими недостатки ранее рассмотренных концепций и ведущих показателей оценки инвестиционных проектов. Именно осознание существенных недостатков концепции чистой приведенной стоимости (NPV) и классической ставки доходности (IRR) позволило прийти к мнению отказаться от их использования и предложить показатель внутренней нормы доходности инвестиций (IRR).

Кроме того, сравнительный анализ иных показателей оценки эффективности инвестиций заставил по-новому взглянуть на логику расчета показателя, который давно и хорошо известен и в зарубежной, и в отечественной финансовой науке. Это показатель модифицированной внутренней нормы доходности (MIRR). Напомним, что он позволяет устранить множественность значений IRR в случаях, когда имеют место неординарные денежные потоки. Значимость его так же в том, что он позволяет разделить положительные и отрицательные денежные потоки, то есть выплаты и поступления.

Изначально, расчет MIRR предполагал, что дисконтирование и наращение осуществлялось по одной ставке доходности. В.И. Решетский в своей монографии [10] предложил использовать различные ставки: отрицательные денежные потоки (оттоки) дисконтировать по ставке доходности надежных ликвидных ценных бумаг (r_{tf}), а положительные (притоки) наращивать по ставке, по которой реинвестируются денежные притоки от проекта по мере их поступления (r_{mr}). В общем случае r_{mr} – это доходность рынка капитала или рыночная доходность доступная инвестору. Показатель, разделяющий ставки для положительных и отрицательных денежных потоков, был назван им ставкой доходности финансового менеджмента (Financial Management Rate of Return – FMRR), логика расчета которого не вызывает сомнений и давно известна, так как аналогична MIRR.

Однако следует заметить одно важное обстоятельство, связанное со степенью риска. Данные критерии – MIRR, равно как и FMRR так же учитывают риски лишь в одном случае – в случае их отсутствия.

Размышляя над критикой поведения классических показателей в условиях риска, мы пришли к мнению, что при расчете MIRR и FMRR можно достаточно корректно учитывать риск, но несколько иначе, чем это предусматривает классическая теория.

Прежде чем приступить к рассмотрению предлагаемых нами особенностей учета риска и обоснования уникальности предлагаемого критерия остановимся на терминологии. На наш взгляд, термин FMRR более условный, несмотря на весомость названия и наше великое желание его использовать. Это определяют следующие причины:

во-первых, он не дает представления о том, критерием эффективности чего он является: критерием эффективности качества финансового менеджмента как финансового управления в целом (т.е. его можно трактовать широко) или критерием эффективности отдельных финансовых операций (узкая трактовка), что фактически он и представляет, и каких именно операций;

во-вторых, FMRR не отражает характера доходности: это внутренний показатель доходности финансовой операции или показатель, вводимый извне.

В силу указанных причин предлагаемый показатель мы назвали внутренней ставкой доходности инвестиций (Internal Rate of Return Investments – IRR), именно инвестиций, так как предполагаем, что IRR – это показатель оценки эффективности любых инвестиций. Он учитывает результаты управления всеми денежными

потоками – выплатами и поступлениями.

Показателя MIRR, FMRR и IRRI имеют много общего, но и различаются принципиально. Логика расчета IRRI аналогична логике расчета MIRR и FMRR, что представлено на рисунке 1.

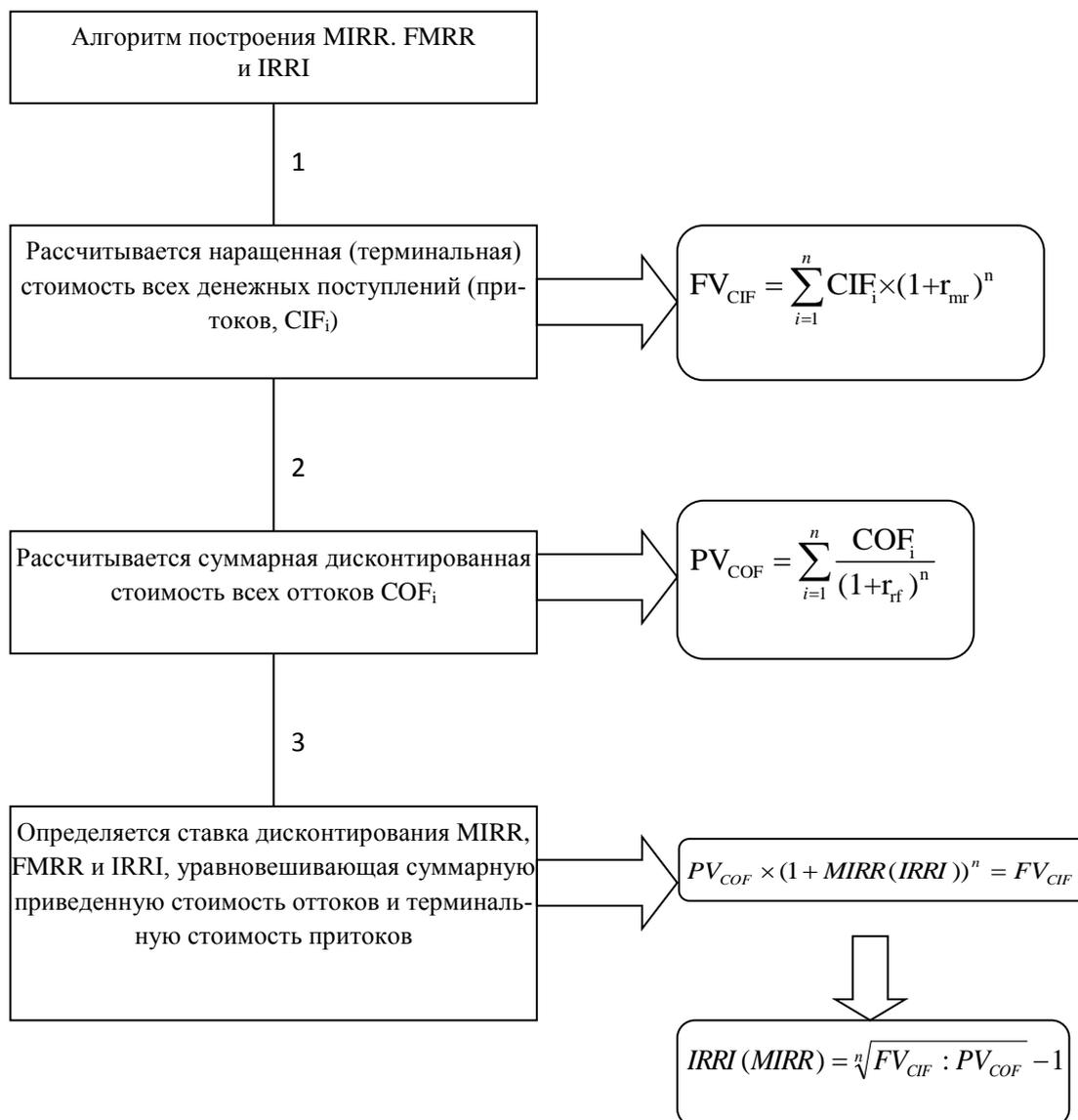


Рис. 1. Алгоритм построения критериев оценки эффективности инвестиций – FMRR и IRRI

Алгоритм IRRI (как и FMRR) предполагает использование двух базовых ставок – ставки дисконтирования и ставки наращивания. Логика методики их определения следующая:

1. Оттоки представляют собой инвестиции в различные моменты времени либо отрицательные денежные потоки от проекта. Необходимость держать капитал в надежной ликвидной форме перед инвестированием предполагает, что дисконтирование осуществляется по r_{rf} , т.е. по доходности надежных ликвидных ценных бумаг (например, разместить на счете «до востребования», процентный доход по которому мал). Применение такой ставки учитывает альтернативные затраты в форме недополучения процентов, что приводит к росту инвестиционных затрат, а, следовательно, и к снижению IRRI. Если имеет место отрицательный денежный поток от проекта, он может дисконтироваться, например, по безрисковой доходности.

2. Наращение положительных денежных потоков от проекта по мере их поступления осуществляется по ставке реинвестирования. В общем случае ставка реинвестирования – это доходность рынка капитала (или рыночная доходность, доступная инвестору), т.е. это доходность, учитывающая альтернативные рыночные возможности.

3. MIRR, FMRR и IRRI исчисляются в виде ставки дисконтирования, которая уравнивает суммарную приведенную стоимость оттоков и наращенную стоимость притоков.

Принципиальное отличие IRRI от MIRR и FMRR заключается в следующем.

Во-первых, в том, что риск при расчете IRRI учитывается иначе, чем это предусматривает классическая теория и, следовательно, и показатели MIRR и FMRR. Мы предлагаем учитывать риск не в виде премии к базовым ставкам, а в виде скидки.

Как было отмечено ранее, расчет IRR предполагает использование двух ставок – дисконтирования и наращивания, поэтому предлагаем для учета риска использовать скидки и для положительных и для отрицательных денежных потоков. Более подробно механизм установления скидок будет рассмотрен далее.

Во-вторых, экономический смысл FMRR – это внутренняя доходность, используемая как ставка дисконтирования при обосновании эффективности инвестиций. Экономический смысл IRR – это действительная внутренняя норма доходности инвестиций, оцененная не только с учетом фактора риска, но и учитывающая условия рынка капитала. С точки зрения расчета, т.е. математики, IRR – эта ставка дисконтирования, с точки зрения экономического смысла – нет. Этот показатель не может использоваться в виде ставки дисконтирования при обосновании эффективности инвестиций, он является оценочным критерием эффективности.

Для того чтобы доказать исключительность показателя IRR, приступим к рассмотрению основных аргументов, позволяющих рассматривать его, во-первых, как основной критерий эффективности инвестиций, и, во-вторых, как самостоятельный критерий эффективности (т.е. без связи с NPV).

Первый аргумент. Понятие процентной ставки является важным понятием экономической теории и наиболее сложным среди основных базовых понятий, связанных с оценкой стоимости денег во времени, что обусловлено многообразием конкретных видов процентных ставок, алгоритмов расчета, их значением в процессах мобилизации капитала и инвестирования. Нами было проведено исследование роли процентной ставки на рынке капитала по следующим направлениям: – в качестве цены, уплачиваемой за использование денежных средств; – в качестве альтернативной стоимости (издержек) капитала; – в качестве измерителя уровня доходности осуществляемых операций. С этих позиций учет временной стоимости денег и сравнение эффективности альтернативных вариантов операции через систему процентных ставок, рассматриваемые в совокупности, являются одним из основных элементов практически любой системы финансового менеджмента.

Предлагаемый критерий оценки IRR – это относительный показатель, выражаемый в терминах годовой процентной ставки, а, следовательно, обладает преимуществами относительного показателя и, самое главное, позволяет осуществлять прямое сравнение величины IRR с другими показателями доходности или цены капитала. Такая сопоставимость позволила определить условия использования IRR.

Так как в литературе преимущества относительных показателей никогда не оспаривались, в развернутом комментарии по первому аргументу нет необходимости. Добавим только, что IRR – это процентная ставка, которая фигурирует не чисто номинально, как некоторый числовой параметр. Это чистая характеристика самого проекта, его действительная норма прибыли.

Рассматривая ставку доходности финансового менеджмента (FMRR) В.И. Рещецкий обращает наше внимание на то, что она «учитывает результаты управления всеми денежными потоками – выплатами и поступлениями. Важным достоинством этой ставки по сравнению с внутренней нормой доходности (IRR) является ее однозначность и прозрачный финансовый смысл» [10, С 209]. Данную характеристику в полной мере и даже более, можно использовать и в отношении IRR.

Второй аргумент. По значению IRR можно судить о максимальной границе относительной платы за используемый капитал (собственный и заемный). В финансировании проекта используются различные источники (элементы собственного и заемного капитала). Стоимость капитала проекта зависит от стоимости элементов капитала и пропорции привлечения этих элементов. Текущая и предельная стоимость капитала корпорации определяется как средневзвешенное значение стоимостей различных элементов капитала. Внутренняя норма доходности инвестиций (IRR) будет определять максимально допустимое (предельное) значение стоимости капитала, вложенного в проект (актив).

IRR зависит от инвестиционных затрат, прогнозируемых чистых денежных потоков и временного горизонта их получения. IRR является мерой доходности не просто самого проекта, при ее оценке учитываются альтернативные рыночные возможности. (так как в расчете участвуют несколько ставок – доходность надежных ликвидных ценных бумаг, безрисковая, ставка дисконтирования, ставка реинвестирования, средневзвешенные затраты капитала)

Третий аргумент. Рассмотрим IRR в условиях неопределенности. Какие риски поджидают инвестора, вкладывающего средства в реальный проект или актив? Существует множество всевозможных рисков, но самые общие из них подразделяются на риск невозврата и риск неликвидности. Приведем (в силу существенности данной экономической категории) определение риска, данное Валерием Галасюком, отметив, что для положительных денежных потоков экономический риск означает «недополучать», а для отрицательных денежных потоков – «переплатить». «Возможность того, что положительные денежные потоки окажутся выше прогнозируемых, а отрицательные денежные потоки – ниже прогнозируемых, вовсе не являются экономическим риском!» [4].

Использование IRR полностью согласуется с реальными (наличие риска) условиями принятия решений. Осуществляя расчет IRR, оттоки дисконтируются по минимальной ставке. Учитывая риск, инвестор может уменьшать ставку дисконтирования. Как было отмечено ранее, когда денежные потоки дисконтируются по ставке процента по безрисковым инвестициям, то риск не учитывается. Использование более низкой ставки дисконтирования означает, что мы задаем поправку на риск. Данная поправка должна устанавливаться не как премия за риск, а в виде скидки. Ведь увеличение отрицательных денежных потоков по абсолютной величине это, по сути, и есть риск.

Наращение притоков может осуществляться по ставке реинвестирования (по альтернативной доходности), что при определении терминальной (наращенной) стоимости притоков, отражает рыночную оценку проекта,

его внутренние преимущества по сравнению с альтернативными вариантами инвестирования такого же размера капитала. Заметим, что при расчете IRR (так же, как и при расчете FMRR) ставка реинвестирования может меняться от одного периода к другому, что легко учесть при расчете данного показателя. Учитывая риск, инвестор опять корректирует (уменьшает, делает скидку), но уже ставку наращивания. Уменьшение положительных денежных потоков по абсолютной величине это тоже есть риск. Причем риск и для отрицательных и для положительных денежных потоков учитывается одинаково – путем уменьшения используемых в расчете доходностей, т.е. инвестор должен учитывать риск через скидку за риск. Остается только установить обоснованный размер скидки за риск. Заметим, что безрисковая ставка доходности используется не только в качестве базового компонента ставки дисконтирования, но и в качестве ограничительного критерия при установлении скидок за риск к ставке дисконтирования и к ставке наращивания. Для отрицательных денежных потоков максимальная величина скидки должна быть ограничена величиной безрисковой ставки, либо величиной доходности надежных ликвидных ценных бумаг, в зависимости от того, какую ставку инвестор использует в качестве базовой ставки дисконтирования. Для положительных денежных потоков ставка наращивания при установлении скидки за риск может быть снижена до величины безрисковой ставки.

Следует отметить одно важное обстоятельство, связанное со степенью риска. В.И. Рещецкий отмечает, что за увеличение риска требуется соответствующая плата в виде прироста доходности. И с этим можно согласиться, когда речь идет об определении доходности на базе модельных методов, например, ценовой модели рынка капитала. Когда оценивается эффективность проекта, то уменьшение ставки дисконтирования и ставки наращивания (учет риска) приводит к снижению внутренней нормы доходности инвестиций (к снижению отдачи проекта). Именно в снижении особенность расчета и экономического смысла критерия IRR. Риск снижает значение критерия, но оно должно быть достаточным (выше затрат капитала), что обеспечивает проекту эффективность. Таким образом, данный критерий полностью согласуется с концепцией компромисса между риском и доходностью и реализует закон предельной эффективности.

Четвертый аргумент. Внутренняя норма доходности инвестиций решает проблему математической множественности возможных вариантов решения исходного уравнения. До настоящего времени, фактически MIRR трактовался и использовался только как показатель, позволяющий преодолеть такой недостаток внутренней нормы доходности как множественность значений IRR при анализе неординарных денежных потоков. IRR является в этом плане преемником MIRR и FMRR и может применяться при анализе любых проектов, в том числе и проектов с неординарными денежными потоками.

Пятый аргумент. При обосновании проектов по IRR (при условии, что $IRR > CC$, в качестве которой принималась WACC), как уже отмечалось ранее, дисконтирование осуществлялось не по средневзвешенной стоимости капитала и даже не по доходности надежных ликвидных ценных бумаг, а по более высокой IRR, в результате складывалась ситуация, чем выше IRR, тем существеннее риск переоценки инвестиционных возможностей проекта. Если высокий уровень внутренней доходности мог отражать не только уникальную эффективность анализируемого проекта, но и методические недостатки самого показателя, то внутренняя норма доходности инвестиций (IRR) отражает только уникальную эффективность анализируемого проекта в условиях риска в силу того, что предложенный порядок расчета и использования IRR устраняет методические недостатки критерия IRR.

Шестой аргумент. Ранее, было отмечено, что «эффективность рынка» в значительной степени определяет подход к инвестированию. Концепция эффективности рынка – это, своего рода атака на фундаментальный, да и технический анализы. При слабой форме эффективности фундаментальный анализ, базирующийся на DCF-модели и показателе NPV бесполезен, так как цены уже все отразили в своей исторической оценке. При сильной форме он бесполезен, так как цены уже отразили все, что познаваемо (т.е. всю публичную и частную информацию). То есть, если рынок эффективен, тогда продажа или покупка любой ценной бумаги по действующей рыночной цене никогда не является сделкой с положительной чистой приведенной стоимостью, на что указывалось ранее. Когда фирмы анализируют эффективность вложений по показателю NPV, то оценка основывается на сравнении текущей рыночной цены и внутренней теоретической стоимости, что диссонирует с концепцией эффективности финансовых рынков (EMH гипотеза). Показатель IRR позволяет отказаться от прямого сравнения внутренней стоимости и текущей рыночной цены и перейти к сравнению внутренней нормы доходности с затратами на капитал. Такое сравнение несколько меняет подход к оценке при проведении анализа эффективности вложений и согласуется с EMH гипотезой.

Седьмой аргумент. IRR позволяет учесть эффект от финансового рычага. Если инвестор привлекает капитал на платной, возвратной основе, то сумма кредита, полученная в нулевой момент, должна рассматриваться как приток, т.е. с положительным знаком, хотя она потом и возвращается кредитору. Возврат (амортизация) займа и проценты по нему учитываются при формировании потока от инвестиций. Для классических показателей, расчет которых базируется на DCF-модели, такой учет абсурден. Предположим, проект финансируется полностью за счет заемного капитала, тогда инвестиция (отрицательный поток) равна полученному займу (положительный поток) и они, находясь в одном периоде времени, взаимно погашаются. На наш взгляд, IRR – критерий, позволяющий учесть при оценке эффективности инвестиций эффект от использования заемного капитала.

Необходимо отметить условия применения внутренней нормы доходности инвестиций (IRR). Для внутренней нормы доходности (IRR) условия применения логически были обоснованы Р. Брейли и С. Майерсом: «Инвестировать до того момента, когда предельная доходность инвестиций окажется равной норме до-

ходности эквивалентных инвестиций на рынке капиталов [2, С. 20]. Иными словами, если стоимость капитала (или целевого источника финансирования) ниже IRR, инвестиции в активы будут приносить доход (и в данный проект следует вкладывать средства), но если стоимость капитала выше показателя IRR, то значение дохода будет отрицательным и от вложения средств следует воздержаться. Аналогичны условия приемлемости используются в настоящее время и для IRR и для MIRR и для FMRR. Аналогичны и условия приемлемости IRRRI.

Так что же такое IRRRI? Это индивидуальная доходность каждого проекта, учитывающая факторы рынка капитала (безрисковую ставку, ставки рефинансирования, затраты по привлечению капитала), корректно учитывающая риск для отрицательных и положительных денежных потоков проекта, т.е. IRRRI является синергетическим эффектом взаимодействия конкретного проекта с внешней средой – рынком капитала и кредита. А так как по каждому проекту внешняя среда учтена через расчет IRRRI, то критерием эффективности проекта должно быть превышение IRRRI над средневзвешенной стоимостью капитала фирмы. Указанное превышение будет отражать, так называемый, запас прочности проекта. Данный подход позволяет реализовать идею, лежащую как в основе IRRRI, так и в основе средневзвешенной стоимости капитала и рассматривать процессы инвестирования и финансирования во взаимосвязи.

Как уже упоминалось ранее, внутренняя норма доходности инвестиций рассматривается нами как универсальный показатель эффективности как реальных, так и финансовых инвестиций. В части финансовых инвестиций, например, акций, возникает следующая, на первый взгляд неразрешимая, проблема. Расчет IRRRI предполагает, что, прежде всего, определяется будущая стоимость денежных поступлений с использованием следующей формулы:

$$FV_{CIF} = \sum_{i=1}^n CIF_i \times (1 + r_{mr})^i,$$

Если по большинству финансовых инструментов срок вложения средств определен (то есть, известна продолжительность инвестирования), то акции – это бессрочный финансовый актив, а в отношении таких активов операции наращивания не имеют смысла. На первый взгляд может показаться, что вот та «ложка дегтя». Суть решения на наш взгляд, достаточно проста: инвестор должен сам установить прогнозный период владения акциями, ведь устанавливает он срок реализации любого другого проекта, и фактический срок не всегда совпадает с прогнозным. Почему бы не воспользоваться этим механизмом и в отношении акций.

Данный подход в отличие от подходов, в которых делалось допущение о бессрочном владении акциями, обусловлен тем, что на практике большинство инвесторов устанавливают для себя некий условный период владения, который, как правило, не превышает 5–7 лет. При таких ограничениях в качестве потоков денежных средств используются будущие дивиденды и будущий курс продажи акций. Данная модель, таким образом, рассматривает два различных потока денежных средств (связанных с выплатой дивидендов и изменением курсовой стоимости акций), что в большей степени отвечает инвестиционным ожиданиям собственников.

Возможность допущения наличия конечного периода владения при снижении курсовой стоимости акций позволяет учитывать это как отрицательный денежный поток. Кроме того, данный подход более прост в практическом применении, поскольку предполагает наличие конечного периода владения акциями. Возможность допущения наличия конечного периода владения может быть объяснена тем, что даже если в условно определенном периоде n выплата собственникам дивидендов не прекратится, в расчете это будет учтено в виде повышения курсовой стоимости акций.

Следует заметить, что расчет IRRRI полностью соответствует первым двум особенностям правила NPV (учитывает стоимость денег во времени и зависит исключительно от прогнозируемых потоков денежных средств, генерируемых проектом, и от альтернативных издержек, а не от выбранных компанией принципов учетной политики, рентабельности уже осуществляемой компанией деятельности или рентабельности других независимых проектов). Третья особенность – приведенные стоимости можно суммировать – конечно, имеет важное практическое использование. А вот доходности (а IRRRI – это доходность) нельзя суммировать. Ну что же, с этим придется мириться.

Кроме того, IRRRI «не решает» проблему определения ставки дисконтирования, более того задача ставится таким образом: необходимо определение двух ставок – ставки дисконтирования и ставки наращивания, причем каждая из них имеет свой экономический смысл и свое обоснование. И в этом мы усматриваем не слабость внутренней нормы доходности инвестиций, а ее силу, так как внутренняя норма доходности инвестиций учитывает не только доходность вложений (проекта), но и доходности рынка капитала, тем самым она непосредственно характеризует действительную доходность любого проекта.

В заключении наших рассуждений хотелось бы отметить, что расчет NPV и IRR предполагает в качестве базовой модели инвестиционного анализа DCF-модель, которая имеет большое число сторонников за рубежом и в России; однако в последние годы появились работы Р.А. Мореев, В.С. Зиминой, В.Н. Тришина, Б.Е. Лужанского и др., ставящие под сомнение обоснованность этого метода. «В смысле научной ценности оценка с помощью метода DCF напоминает нынешнюю популярную астрологию... (однако 10 тысяч американских «астрологов» своей верой неплохо зарабатывают, а половина населения США им верит)» [9]. В.С. Зимин и В.Н. Тришин замечают: «В настоящее время метод DCF считается правильным только потому, что большинство оценщиков бизнеса «мыслят» именно понятиями и категориями метода DCF и уверены в его непогрешимости» [6]. «Более тысячи лет вплоть до Линнея, в университетах студентам твердили, что у мухи восемь ног (а не

шесть). И все потому, что именно так написал в своем трактате Аристотель, чей авторитет в те времена считался непререкаемым (из научного фольклора)» [11].

Расчет IRRi предполагает параллельное использование и модели дисконтирования и модели наращивания для учета фактора времени. Следовательно, можно говорить о том, что базовой моделью инвестиционного анализа является модель упорядочения во времени денежных потоков (Time-Value Cash Flow Model, TVCF – модель), а не DCF-модель. Таким образом, IRRi, являясь совершенно самостоятельным критерием оценки эффективности вложений в активы (проекты) как финансовые, так и реальные, полностью (и по смыслу, и порядку расчета) согласуется с концепцией стоимости денег во времени.

Подведем итог изложенному, определив, что исключительное значение критерия IRRi, обусловлено возможностью адекватно учитывать риск проекта. Являясь совершенно самостоятельным критерием оценки эффективности вложений в активы (проекты), критерий IRRi полностью (и по смыслу, и порядку расчета) согласуется с базовыми концепциями финансового менеджмента - концепцией временной ценности, концепцией денежного потока, концепцией компромисса между риском и доходностью, концепцией операционного и финансового рычага, концепцией стоимости капитала, концепцией эффективности рынка, концепцией альтернативных затрат и др. Применение IRRi, на наш взгляд, делает возможным исключение использования концепции чистой приведенной стоимости и классических показателей данной концепции – NPV и IRR.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бланк, И. А. Основы инвестиционного менеджмента. 2-е изд. Т. 2 / И. А. Бланк. – Киев: Эльга Ника-Центр, 2004. – С. 49.
2. Брейли, Р. Принципы корпоративных финансов: Б 87. Пер.с англ. / Р. Брейли, С. Майерс. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 1997.
3. Виленский, П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Указ. соч. С. 524
4. Галасюк, В. Условные денежные потоки и пространство / В. Галасюк // Фондовый рынок. 2000. № 28. URL: <http://www.galasyuk.com>
5. Галасюк В. Метод NPV: фундаментальные недостатки / В. Галасюк, В. Галасюк, А. Вишневская // Финансовый директор. 2005. №2(30). URL: <http://www.galasyuk.com>
6. Зимин, В. С. Прогнозирование и анализ точности метода дисконтированных денежных потоков. Ретроспективное обозрение ранее выполненных отчетов об оценке / В. С. Зимин, В. Н. Тришин // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2006. №7 / URL: <http://www.okp-okp.ru/st2006.html>
7. Ложкин, О. Б. Фундаментальные основы анализа денежных потоков / О. Б. Ложкин. – URL: <http://www.toprabota-100.ru/>.
8. Ковалев, В. В. Финансовый менеджмент: теория и практика / В. В. Ковалев. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006.
9. Морей Роберт А. Астрология и христианство. Перевод Н. Герус. «Посох». Новосибирск, 1997. <http://apologiya.orthodoxy.ru/astrology/hristianstvo.html>
10. Рещецкий, В. И. Экономический анализ и расчет инвестиционных проектов: Учеб. пособие / В. И. Рещецкий. – Калининград: ФГУИПП «Янтарный сказ», 2001.
11. Тришин, В. Н. О методе дисконтированных денежных потоков и стандартах оценки / В. Н. Тришин // Бюллетень «Российский оценщик». 2007. №1 / URL: <http://www.okp-okp.ru>
12. Яндиев, М. И. Финансовые рынки и корпоративные финансы. УМП, версия 2.1. / М. И. Яндиев. – М.: МГУ им. М.В.А. Ломоносова, 2007.

Материал поступил в редакцию 02.10.15.

IRRI CRITERIUM AS AN ALTERNATIVE FOR THE CLASSICAL APPROACH OF RISK ASSESSMENT OF INVESTMENT PROJECTS

L.A. Glagoleva, Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer
Higher School of Business at Southern Federal University (Rostov-on-Don), Russia

Abstract. *The efficiency assessment of investment separate financial instruments, as well as real investments is even not national problem. But "... before we build something new, the authority of already existing has to be shaken" [7]. The comparative analysis of indicators of investments efficiency allows to note that the most widely applied methods: (the NPV method – Net Present Value and the IRR method - Internal Rate of Return), being basic indicators of the classical concept of temporary money cost, were insolvent in the assessment of risks of cash flows of investment projects. It allowed coming the conclusion to refuse their use and to offer criterion of investment projects efficiency, namely IRRi (Internal Rate of Return Investments) with the extraordinary risk assessment – not in the form of an award, but in the form of discount, which calculation algorithm, mechanism of risk assessment, interrelation with concepts of financial management are presented in this article.*

Keywords: *Investment Project, Net Present Value, Internal Rate of Return, Modified Internal Rate of Return, Financial Management Rate of Return, Internal Rate of Return Investments Discounted Cash Flow Model. DCF – model, Time-Value Cash Flow Model.*

УДК 338.482

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН В КОНТЕКСТЕ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ОТРАСЛИ

В.В. Даитов, кандидат экономических наук, доцент

Филиал ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет туризма и сервиса» в г. Махачкале, Россия

***Аннотация.** Рассматриваются результаты социологических исследований, направленных на конкретизацию потребительских настроений в контексте формирования туристского продукта, основанного на показе объектов культурно-исторического наследия региона. Результаты опроса населения дают оценку перспективам развития экскурсионного и познавательного туризма на основе имеющейся инфраструктуры.*

***Ключевые слова:** историко-культурное наследие, Республика Дагестан, социологический опрос, туристский продукт, познавательный туризм, экскурсионный туризм.*

Республика Дагестан обладает разнообразными уникальными природно-географическими и культурно-историческими ресурсами для развития туризма.

Среди памятников историко-культурного наследия выделяют: памятники истории и культуры; культовую и гражданскую архитектуру; малые и большие исторические города и т.д. По мнению Т.М. Степанской, памятники истории и культуры можно разделить на следующие типологические группы: памятники археологии, памятники истории, памятники архитектуры и монументально-изобразительного искусства. Некоторые памятники могут одновременно сочетать в себе черты, присущие различным отмеченным выше типам.

Многие регионы России, в том числе, Дагестан обладают культурно-историческим потенциалом, ориентированным на развитие туристской отрасли. Однако, сегодня региону пока не удается сформировать готовый конкурентоспособный продукт, основанный на объектах культурного показа.

Не существует универсальных алгоритмов создания турпродукта. Он формируется исходя из ресурсного потенциала туристской дестинации и спроса, обозначенного конечным потребителем турпродукта.

Ежегодные исследования общественного мнения по вопросам развития туризма в Республики Дагестан, проводимые филиалом Российского государственного университета туризма и сервиса в г. Махачкале с 2010 года показали, что 43,6 % опрошенных считают природно-климатические особенности главной ценностью дагестанского региона (рисунок 1).



Рис. 1. Условия, привлекающие туристов в Дагестане (результаты опроса, проведенного в 2014 г.)

Значимость историко-архитектурных, культурных достопримечательностей региона (34,2 %) прямо коррелирует с желанием опрошенных совмещать отдых с познавательной составляющей, касающейся истории Дагестана (31,4 %) (рисунок 2).

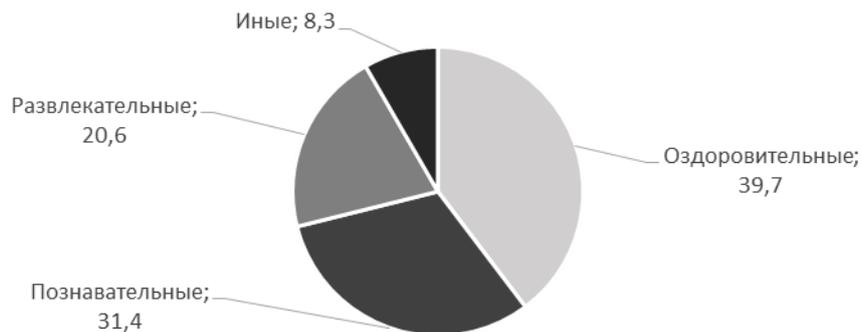


Рис. 2. Предпочтения потребителей к компонентам туристских программ (результаты опроса, проведенного в 2014 г.)

Причем экскурсии по историческим маршрутам должны быть недорогими, что позволит привлечь клиентов с невысоким уровнем дохода, среди которых в среднем 52,4 % отдают предпочтение именно такому виду досуга. К другим требованиям, сформированным потребителям к туристским программам, относятся следующие (рисунок 3).

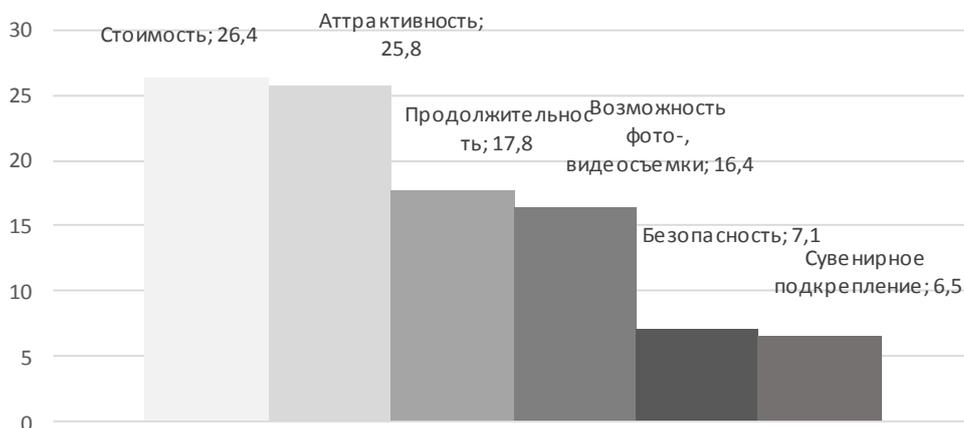


Рис. 3. Требования туристов к экскурсионной программе (результаты опроса, проведенного в 2014 г.)

Необходимо отметить, что респонденты относят культурно-исторический туризм к трем приоритетным направлениям развития отрасли в регионе (рисунок 4).

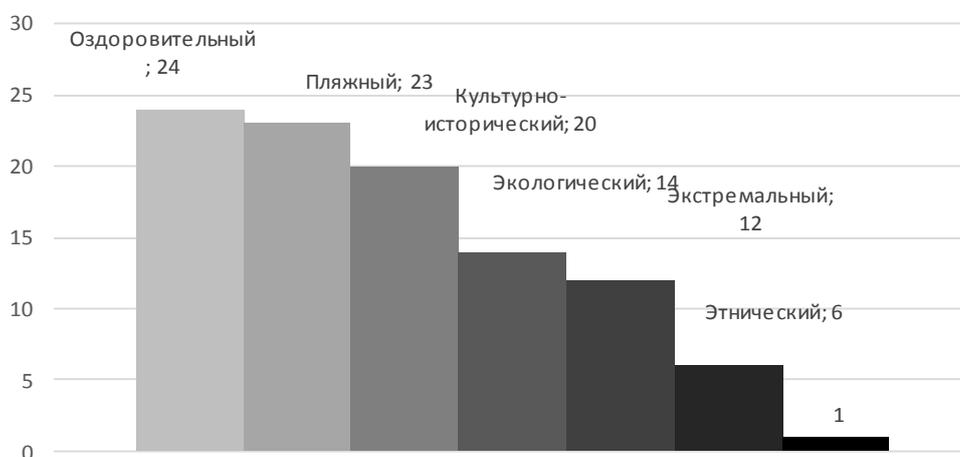


Рис. 4. Приоритеты развития туристской отрасли (результаты опроса, проведенного в 2014 г.)

Но в рейтинге узнаваемости объектов туристского интереса, находящихся в Дагестане все же преобладают объекты, связанные с пляжным отдыхом, пешим туризмом и трекингом, несмотря на лидерство Дербента – несомненного бренда республики как туристской дестинации.

Юбилейные мероприятия позволили сформировать образ города как величайшего памятника древности, впитавшего колорит культур на протяжении тысячелетий. Рост туристских посещений, основанных на юбилейных и связанных с ними мероприятиях оценивается в 210 %. В этой связи трудно переоценить роль средств массовой информации. Потенциал местных СМИ необходимо использовать для продвижения такого компонента культурно-исторического туризма как музейные экспозиции. В 2014 г. 57 % опрошенных жителей Республики Дагестан указали на то, что им интересно посещение музейных экспозиций, вместе с тем 20 % респондентов не знают о том, какие музеи есть в Махачкале, а 42 % – не знают о том, какие музеи есть в других городах и районах Дагестана.

Развитие потенциала объектов культуры возможно посредством формирования образного потенциала территории, региона, города, так как именно запоминающийся образ поможет туристам воспринимать целостную картину турпродукта. На наш взгляд, целесообразно создание образа территории, основанного на ярких, значимых объектах региона, города, которые должны стать символом туристской дестинации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беков, Р. Б. Сохранение культурно-исторического наследия – основа туристической привлекательности территории / Р. Б. Беков, С. Д. Бахишев // Ж. Экономика и предпринимательство, 2014. – № 12-3 (53-3). – С. 277–279.
2. Гусенова, Д. А. Энотуризм в Дагестане: проблемы и перспективы развития / Д. А. Гусенова // Ж. Теория и практика общественного развития, 2013. – № 12. – С. 122.
3. Курбанова, А. М. Этическое-эстетические особенности гончарного искусства Дагестана / А. М. Курбанова, Д. А. Гусенова // Ж. Теория и практика общественного развития, 2013. – № 11. – С. 408–411.
4. Степанская, Т. М. Архитектура Алтая XVIII – XX вв. / Т. М. Степанская. – Барнаул : Изд-во «А.Р.Т.», 2006. – 300 с.
5. Якунин, В. Н. Виды туризма: историография проблемы / В. Н. Якунин // Запад-Россия-Восток, 2014. – № 8. – С. 499–517.

Материал поступил в редакцию 23.10.15.

THE PROSPECTS OF HERITAGE TOURISM DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF DAGHESTAN IN THE CONTEXT OF SOCIOLOGICAL INDUSTRY STUDY

V.V. Daitov, Candidate of Economical Sciences, Associate Professor
Makhachkala Branch of Russian State University of Tourism and Service, Russia

Abstract. *The results of sociological studies aimed at consumer sentiment concretizing in the context of tourism product formation, based on the presentation of historic cultural heritage objects of the region are considered. The results of population survey show the assessment of development prospects of excursion and educational tourism on the basis of existing infrastructure.*

Keywords: *historic cultural heritage, the Republic of Daghestan, survey, tourism product, educational tourism, excursion tourism.*

УДК 330.35: 332.133.6:332.144

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРП РЕГИОНА ДЛЯ СТИМУЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Ж.Т. Джалбирова, кандидат экономических наук,
старший преподаватель кафедры математики и прикладной механики
Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата, Казахстан

***Аннотация.** В данной работе рассматривается анализ и прогнозирование внутрирегионального продукта Кызылординской области. С помощью корреляционно-регрессионного анализа рассчитана многофакторное регрессионное уравнение ВРП¹.*

***Ключевые слова:** внутрирегиональный продукт, прогнозирование, многофакторная модель, регрессионный анализ, экономика региона.*

Валовой региональный продукт является основным макроэкономическим показателем, который характеризует уровень экономического развития региона, отражает его экономический потенциал. Он представляет собой сумму валовой добавленной стоимости по видам экономической деятельности и чистых налогов на продукты и импорт. Удельный вес валового регионального продукта Кызылординской области в ВРП страны на протяжении нескольких последних лет остается неизменным на уровне 3,8-3,9 %. В течение последних десяти лет ВРП имеет тенденцию к росту.

По итогам 2012 года он составил 1176,6 млрд. тенге или 103,7 % к уровню предшествующего года. Наибольшую долю в структуре ВРП составили отрасли: горнодобывающая – 42,7 %, транспорт и складирование – 11,2 %, строительство – 7,9 %, операции с недвижимым имуществом – 5,4, торговля – 5,1 %, менее 3 % – сельское хозяйство, обрабатывающая промышленность и электроснабжение.

Задачи, поставленные Главой государства по стимулированию экономического роста, требуют безусловной реализации основной цели по развитию опережающими темпами и внесению вклада в развитие страны. В принятой Стратегии было определено, что для этого необходимо развитие региона с темпами ВРП на 2% выше республиканского.

В регионе по итогам 2014 года достигнута положительная динамика по ряду важнейших экономических показателей: темпам роста обрабатывающей промышленности, объему строительных работ и розничного товарооборота, вложению инвестиций, поступлению налогов в бюджет и других показателей и ожидаемый прогноз валового регионального продукта 2013 года предполагается не ниже прошлогоднего уровня.

Для оценки влияния показателей основных отраслей на ВРП региона и определения необходимых темпов их развития был проведен многомерный факторный анализ ВРП Кызылординской области за 2003–2013 годы. Матрица динамики ВРП и факторов, влияющих на него, по данным Агентства по статистике по Кызылординской области представлена в таблице 1.

Таблица 1

Матрица динамики ВРП и факторов, влияющих на него

Наименование	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Прирост ВРП %	24,9	19,5	3,1	-3,5	17,2	7,1	4,8	-0,7	3,8	5,9	3,7
X ₁ – темп прироста ФО продукции сельского хозяйства	2,6	7,7	7,7	0,9	1,8	-1,0	-3,1	12,2	8,2	-1,9	3,5
X ₂ – темп прироста ФО горнодобывающей промышленности	36,4	18,6	8,2	-15,6	29,3	3,0	-1,9	-1,0	1,4	0,1	0,6
X ₃ – темп прироста ФО обрабатывающей промышленности	11,5	58,1	39,2	10,1	21,7	22,9	18,1	-7,0	11,1	0,5	5,8
X ₄ – темп прироста ФО строительства	22,5	84,1	56,1	14,7	21,8	38,0	56,9	15,3	1,1	43,5	6,3
X ₅ – темп прироста ФО розничного товарооборота	5,9	24,3	16,3	16,1	11,3	18,1	20,4	31,1	45,0	10,3	17,9
X ₆ – темп прироста ФО грузооборота	13,8	10,4	2,2	9,7	19,6	7,8	-0,5	-4,2	14,2	44,6	5,2
X ₇ – темп прироста ФО услуг связи	9,2	17,0	14,0	23,6	20,4	26,1	19,7	10,6	7,8	10,7	7,0
X ₈ – темп прироста ФО электроснабжения, газа, пара	55,2	57,2	29,4	2,9	2,5	25,6	4,7	16,8	4,5	-0,8	32,8

Расчет показателей для оценки значимости полученной модели и ее параметров проведен с использованием инструмента «Регрессия» задачи «Анализ данных» MS EXCEL (табл. 2).

Таблица 2

Результаты анализа модели и ее параметров

Регрессионная статистика								
Множественный R	0,989785597							
R-квадрат	0,979675527							
Нормированный R-кв	0,898377636							
Стандартная ошибка	2,825500473							
Наблюдения	11							
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	Значимость F			
Регрессия	8	769,6330941	96,20413677	12,05044204	0,078852798			
Остаток	2	15,96690585	7,983452926					
Итого	10	785,6						
	Коэффициенты	стандартная ошибка	статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	-5,992520396	6,115677241	-0,97986211	0,4304792	-32,30615577	20,32111	-32,30615577	20,32111498
x1	-0,491433536	0,311885837	-1,57568404	0,255790148	-1,833369984	0,850503	-1,833369984	0,850502911
x2	0,513157347	0,086911534	5,904364203	0,027506878	0,1392072	0,887107	0,1392072	0,887107494
x3	-0,052940982	0,108438052	-0,48821406	0,673678267	-0,519512261	0,41363	-0,519512261	0,413630297
x4	0,033186539	0,061342475	0,541004232	0,642703787	-0,23074883	0,297122	-0,23074883	0,297121908
x5	0,225660699	0,1371462	1,645402493	0,241625126	-0,364431772	0,815753	-0,364431772	0,815753171
x6	0,132291422	0,095484484	1,385475594	0,300188324	-0,278545153	0,543128	-0,278545153	0,543127997
x7	0,167093779	0,225622906	0,740588719	0,53608631	-0,803683233	1,137871	-0,803683233	1,13787079
x8	0,153394863	0,074626849	2,055491624	0,176157039	-0,167698553	0,474488	-0,167698553	0,474488279

Многофакторная модель ВРП для Кызылординской области выглядит следующим образом:

$$y = -5,9 - 0,49 x_1 + 0,51 x_2 + 0,05 x_3 + 0,03 x_4 + 0,23 x_5 + 0,13 x_6 + 0,17 x_7 + 0,15 x_8,$$

Оценка статистической значимости уравнения регрессии проведена с помощью F -критерия Фишера. Фактическое значение F — критерия Фишера: $F = 42,69$. Табличное значение критерия при пятипроцентном уровне значимости составляет $F_{табл} = 0,08$.

Так как $F = 12,05 > F_{табл} = 0,08$, то уравнение регрессии признается статистически значимым.

Оценка полученных коэффициентов полученной модели ВРП показывает, что: прирост производства в 1 % в горнодобывающей отрасли способствует увеличению ВРП на 0,51 % и соответственно по остальным факторам. По сельскому хозяйству при приросте на 1 % наблюдается сокращение ВРП на 0,49 %, что свидетельствует о низкой эффективности отрасли, то есть изменение темпов сельского хозяйства незначительно влияет на темпы увеличения ВРП.

Расчеты показывают также, что 1 % прироста в горнодобывающей отрасли сопоставим с вкладом при росте обрабатывающей промышленности почти на 20 %. Так 1 % прироста горнодобывающей промышленности увеличивает ВРП на 0,51 %, а рост обрабатывающей промышленности на 119,3 % по итогам 2013 года влияет на прирост ВРП на 0,58 %, то есть снижение в горнодобывающей отрасли может компенсироваться за счет роста в обрабатывающей и других отраслях, что было предусмотрено «Стратегией социально-экономического развития Кызылординской области до 2020».

Необходимо отметить, что валовая добавленная стоимость исчисляется на уровне отраслей как разность между выпуском товаров и услуг и промежуточным потреблением.

Анализ формирования ВРП по итогам 2012 года показывает, что в производственных отраслях, как правило, достаточно высока доля промежуточного потребления, включающая расходы на собственное потребление. И, наоборот, в отраслях, связанных со сферой предоставления услуг доля собственного потребления не так высока и более 60 % созданного валового выпуска в этих отраслях формирует ВРП.

Кроме того, полученная модель показывает, что после горнодобывающей отрасли прирост сферы услуг (розничный товарооборот, услуги транспорт, связи и другие) дает больший эффект, поэтому учитывая низкую затратность на собственное производство и вклад в формирование ВРП необходимо всемерное развитие сферы услуг.

По итогам 1 квартала 2014 года индекс физического объема (ИФО) горнодобывающей промышленности составил 96,2 к уровню соответствующего периода прошлого года, при этом объем добычи нефти снизился до 95,3 %, ИФО строительных работ – 62,8 %. Наблюдается рост ИФО в сельском хозяйстве, обрабатывающей промышленности, торговле, на транспорте и других отраслях. Расчет показывает, что при сохранении таких темпов ожидаемый ВРП составит лишь 100,56 %.

Поэтому, учитывая темпы снижения основной горнодобывающей промышленности и необходимость исполнения целевых установок региона считаем необходимым безусловное исполнение утвержденных принятой Стратегией темпов прироста на уровне: в сельском хозяйстве – 5 %, обрабатывающей промышленности – 15 %, электроснабжении – 10 %, строительстве – 8 %, торговле – 15 %, транспорте – 15 %, по услугам информации и связи – 10 %.

Примечание

¹ ВРП- внутри региональный продукт

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козлов, А. Ю. Пакет анализа MS Excel в экономико-статистических расчетах / А. Ю. Козлов, В. Ф. Шишов. – Москва, 2003 г.
2. Максимова, Т. И. Использование аппарата корреляционного анализа в изучении экономических показателей / Т. И. Максимова, Л. Р. Смирнова. – Москва, 1991 г.
3. <http://kyzylorda-stat.kz/>

Материал поступил в редакцию 02.10.15.

FORECASTING OF INTRA-REGIONAL PRODUCT FOR ECONOMIC GROWTH STIMULATION

Zh.T. Dzhalbirova, Candidate of Economic Sciences,
Senior Lecturer of Department of Mathematics and Applied Mechanics
Korkyt Ata Kyzylorda State University, Kazakhstan

Abstract. *In this research work the analysis and forecasting in intra-regional product of Kyzylorda region is considered. By means of the correlation-regression analysis, the multiple-factor regression equation of regional product is calculated.*

Keywords: *intra-regional product, forecasting, multiple-factor model, regression analysis, region economy.*

УДК 640.41

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА

Д.К. Евстегнеева¹, Е.Ю. Никольская²

¹ магистр, ² кандидат экономических наук, доцент

Российский Экономический Университет им. Г.В. Плеханова (Москва), Россия

***Аннотация.** В статье рассматриваются актуальные проблемы развития гостиничного бизнеса, даются рекомендации по совершенствованию, определяются перспективы развития.*

***Ключевые слова:** туризм, гостиничный бизнес, потребности клиентов, проблемы, номерной фонд, услуги, стратегия развития, программы.*

По мнению аналитиков, рынок гостиничных услуг на сегодняшний момент не полностью удовлетворяет потребностям современного клиента, не учитывает возникновение новых потребностей и видоизменение существующих, в нем отсутствуют оперативные механизмы коррекции и межведомственного планирования. В связи с этим возникает справедливый вопрос: «А сможет ли отечественный гостиничный бизнес обеспечить удовлетворенность потребностей клиентов и сегодня, и в отдаленной перспективе?»

Состояние гостиничного рынка в Европе и ряде других стран, лучше, чем в нашей стране. В данный момент, в зарубежье, в частности, в Европе, всё более популярными становятся такие виды туризма, как деловой (он же конгрессный) и инсентив, то есть туризм, включающий мероприятия, финансируемые компанией для награждения своих работников и поощрения их активности, улучшения морального климата в коллективе и т.п. Соответственно, меняется облик туристов.

Современные европейские гостиницы почти наполовину являются крупными бизнес - центрами и бизнес-туристам они могут предложить:

- конференц-залы с необходимым оборудованием;
- бизнес-холлы;
- концертные залы с аппаратурой для синхронного перевода;
- выставочные площади;
- банкетные залы;
- номера, оснащённые минибарами, спутниковым телевидением, кондиционерами с индивидуальным климат - контролем, выходом в Интернет;
- фитнес-центры и т.п.

Управленцы понимают, насколько выгодным для отелей является предоставление конференц-услуг. Ведь помимо аренды залов и оборудования корпоративные клиенты повышают загрузку номерного фонда и дают работу ресторанам.

Анализ состояния гостиничной отрасли Российской Федерации свидетельствует о существенном отставании темпов ее развития от европейских стран. По планам стратегии «Развития индустрии туризма и отдыха города Москвы» в 2015 году столица должна принять около 4 миллионов туристов, причем половину из них из стран СНГ, а половину – из иностранных государств. На днях стало известно, что правительство столицы решило увеличить объем бюджетных ассигнований на реализацию государственной программы «Развитие индустрии отдыха и туризма на 2012-2018 годы» на 552,2 миллиона рублей в части подпрограммы «Индустрия отдыха на территории общего пользования». Деньги пойдут на благоустройство магистралей; расширение улиц окружного, районного, внутрирайонного значения, а также расположенных в производственных зонах; создание инфраструктуры высокого уровня комфортности городской среды; устойчивое развитие парков, инфраструктуры территорий музеев-усадб и музеев-заповедников.

У большинства путешественников из разных стран существует несколько основных критериев, которыми определяется выбор посещаемого объекта: привлекательность самого места, транспортная доступность к нему, развитая инфраструктура – наличие удобных и недорогих гостиниц, кафе и ресторанов, а также безопасность той страны или того региона, куда они едут. Считается, что Москва считается достаточно безопасным для туристов городом. Кстати, в столице уже два года работает такая служба, как туристическая полиция, сотрудники которой не только следят за порядком в общественных местах, но и, владея английским языком, помогают иностранным туристам ориентироваться в городе.

И все же, говорить о совершенствовании гостиничной индустрии в России пока рано. По моему мнению, основными ее проблемами являются:

- ✓ устаревший номерной фонд, 60 % от общего номерного фонда было построено более 30 лет назад;
- ✓ нехватка средств размещения категории «2» «3» звезды, хостелов и гостевых домов для развития не только бизнес – туризма, но и для развития экскурсионного, познавательного туризма;
- ✓ высокие цены на гостиничные услуги;

- ✓ недостаточный уровень подготовки специалистов, работающих в сфере туризма, дефицит специалистов среднего и младшего звена, нежелание выпускников высших учебных заведений работать на начальных позициях и в гостиницах (горничные, официанты), привлечение на эти должности граждан иностранных государств;
- ✓ отсутствие полноценной государственной статистической информации о состоянии туристской индустрии в Российской Федерации;
- ✓ невысокие показатели загрузки гостиниц в регионах, чему способствует состояние региональной туристской инфраструктуры, и в первую очередь транспортной;
- ✓ отсутствие грамотной рекламы интересных туристических предложений
- ✓ политическая и экономическая нестабильность страны.

В последний год экономическая ситуация складывается таким образом, что из-за высокого курса доллара и евро, с одной стороны, в нашу страну должен расти поток иностранных туристов. Это связано с тем, что отдых в нашей стране для них становится достаточно дешевым. С другой стороны, необходимо развивать внутренний туризм, переориентируя на него жителей нашей страны.

Серьезным толчком для развития туристической отрасли, несомненно, стала Олимпиада в Сочи. Номерной фонд гостиниц Сочи составляет 60 тысяч номеров. Круглогодичная заполняемость курорта составляет 80%. На базе существующего номерного фонда и бизнес-площадок в Сочи существует возможность проводить крупные мероприятия, в первую очередь спортивные, например, Формула-1, а также экономические - Международный инвестиционный форум, образовательные – в Сочи открылся крупнейший в России центр обучения одаренных детей «Сириус». Курорт «Красная поляна» также отвечает мировым стандартам горнолыжных курортов мира, поэтому он может принимать большое количество туристов из разных стран.

Специалистами Ростуризма были проведены исследования, которые позволили выявить ряд принципов повышения эффективности функционирования гостиничных систем:

- ✓ ориентация на развитие перспективных направлений гостиничной деятельности (происходит трансформация самого понятия гостеприимства). Здесь речь может идти как о создании крупных бизнес-центров с большим номерным фондом для организации различных мероприятий, так и о строительстве мелких «домашних» гостиниц;
- ✓ гостиницы более низкого уровня должны стараться внедрять организационно – технические методы, технологии и услуги, которые ранее были присущи отелям высокой категории: создавать комплексы собственных бизнес услуг, спа- салонов, прачечных, химчисток;
- ✓ повышение качества и расширение спектра гостиничных услуг (теперь и гостиницы двух-трех звезд начинают внедрение интерактивного телевидения, автоматизированных систем управления, основанных на принципах «умного дома», широкополосного доступа в Интернет и IP – телефонии);
- ✓ Сокращение операционных издержек и комплексное сопровождение жизненного цикла гостиничного продукта;
- ✓ Гибкий подход к схеме работы с поставщиками и подрядчиками с ориентацией на потребителя;
- ✓ Непрерывное повышение качества профессиональной подготовки кадров. Мотивация и удержание персонала должно осуществляться через инвестирование в непрерывное обучение персонала, создание системы стимулов и предпочтений для освоения смежных профессий и углубления знаний в области социальной психологии и педагогики, индивидуализации подхода и предвосхищения желаний потребителя, создание командных принципов работы.

Можно отметить, что на качественное обслуживание в гостиничном предприятии оказывает воздействие четыре основных фактора:

- a) Состояние материально-технической базы, а именно, удобная планировка и качественная отделка помещений гостиницы, оснащение ее общественных помещений и жилых номеров комфортабельной мебелью и оборудованием, полные комплекты высококачественного белья современное высокопроизводительное кухонное оборудование, удобное лифтовое хозяйство;
- b) Прогрессивная технология обслуживания - порядок и способы уборки общественных помещений и жилых номеров, регистрация и расчет с клиентами, рецептуры приготовления блюд и напитков в ресторанах и барах, формы обслуживания в торговых залах.
- c) Высокий профессионализм и компетентность обслуживающего персонала, его умение и готовность четко, быстро и культурно обслужить гостя.
- d) Непрерывное повышение качества обслуживания, включающее разработку и внедрение стандартов качества, обучение персонала, контроль, корректировку совершенствование обслуживания на всех участках деятельности гостиницы и всех этапах формирования и предоставления гостиничных услуг.

По мнению экспертов, Россию наряду с Китаем, Бразилией и Индией в течение ближайших нескольких лет также будет подстегивать рост мирового гостиничного сектора. При поступательном развитии национальной экономики и росте среднего класса в России в ближайшее десятилетие будет происходить увеличение количества деловых и туристических поездок. Согласно прогнозам Всемирной Туристской организации (ЮНВТО) к 2020 г. РФ войдет в десятку стран-лидеров по приему туристов. Ее доля на рынке туристских услуг составит 3 % (47,1 млн.чел). К 2020 г. количество въезжающих в нашу страну будет в 1,54 раза больше, чем выезжающих, а среднегодовое увеличение количества туристов составит 6,7 %. На первом месте окажется Китай (8,7 %), на втором –

США (6,5 %), на третьем – Франция (5,9 %).

Серьезным толчком развития гостиничного бизнеса станет проведение такого спортивного мероприятия мирового значения, как Чемпионат мира по футболу 2018 г. Городами, которые примут этапы чемпионата станут: Москва, Санкт – Петербург, Екатеринбург, Сочи, Саранск, Самара, Казань, Ростов–на–Дону, Калининград, Волгоград, Нижний Новгород. Например, в Нижнем Новгороде будут построены 22 новых гостиницы разной категории для размещения болельщиков, а на реконструкцию оставлена лишь одна гостиница города. Сразу видно, что для города ЧМ- 2018 стал толчком для обустройства города, поскольку в нем строятся не только гостиницы, но и введены в эксплуатацию новые дороги, а также места для проведения досуга. К 2018 году этот город должен засветить новыми красками не только для болельщиков футбола, но и для всех туристов.

В Самаре к ЧМ – 2018 должны построить не менее пяти современных гостиниц, три из которых расположатся недалеко от футбольного стадиона. По прогнозам областного департамента туризма, в Самарской области нужно будет разместить около трех тысяч человек из числа организаторов. Порядка шести тысяч гостиничных номеров будут ожидать болельщиков.

В конце мне хотелось бы отметить, что объективно оценить современный российский рынок гостиничных услуг можно только с точки зрения комплексного подхода к совокупности параметров, сложившихся в настоящее время, и объективных прогнозных данных на перспективу развития, в том числе о состоянии конкуренции; степени государственного регулирования; соотношении спроса и предложения гостиничных услуг; уровня цен; наличие сезонных колебаний спроса на гостиничные услуги и других.

К сожалению, пока Россия по обеспеченности населения номерным фондом занимает одно из последних мест в Европе. На Кипре на 10 жителей приходится одно место в гостинице, у нас на 100 человек приходится менее одного места. На сегодняшний день наиболее важными вопросами развития гостиничной индустрии остаётся отсутствие координации гостиничного рынка как целостной системы. Управление отечественной гостиничной отраслью носит разрозненный не системный характер в виде принятия отдельных нормативно-правовых документов. В настоящее время представляется необходимым не просто координировать сложившуюся ситуацию, а прежде всего, управлять основными тенденциями, способствующими устойчивому развитию туризма и гостиничного бизнеса.

Как основной регулятор, государство должно сформировать действенные структурные механизмы и нормативную базу для обеспечения необходимых системных условий для формирования ресурсной базы, направленных на обеспечение устойчивого развития рынка гостиничных услуг. Главным ориентиром для этого должно стать определение оптимального набора основных индикаторов, устойчивых приоритетов гостиничной отрасли в рамках стабильного развития отечественного туризма в целях повышения конкурентоспособности национальной экономики России, а также определение стратегии и текущих действий относительно выбранных критериев.

В заключении хотелось бы сказать, что, гостиничный бизнес, являясь частью туристического бизнеса и сложно структурированной системой, включает в себя различных участников, взаимодействие которых создаёт совокупность разнообразных финансово-хозяйственных отношений различного уровня и направления, которые требуют обоснованного и системного управления на государственном уровне. При соблюдении этого условия российская гостиничная индустрия сможет реализовать свой огромный потенциал развития.

Что касается развития индустрии гостеприимства, то необходимо выделить следующие способы повышения эффективности отелей:

- изучение опыта ведения бизнеса конкурентами, что позволит получить информацию необходимую для развития собственного бизнеса;
- сохранение устойчивого штата сотрудников, что позволит сохранять сплочённый стабильный коллектив, знающий специфику работы;
- использование различных подходов операционной деятельности ведет к улучшению отеля, а так же позволяет использовать инновационные методы в гостиничной индустрии;
- мониторинг основных показателей деятельности важен для того, чтобы найти такую золотую середину, при которой следует делать максимально для удовлетворения запросов клиентов, но при этом не выбрасывать деньги на ветер;
- приобретение мировой франшизы на гостиничную сеть.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никольская, Е. Ю. Актуальные вопросы развития гостиничного бизнеса / Е. Ю. Никольская, Е. М. Титиевская // The Way of Science. 2014. № 6 (6). – С. 54-57.
2. Никольская, Е. Ю. Инновационные стратегии развития России как туристского направления / Е. Ю. Никольская // Научный Вестник МГИИТ, 5, 2015.
3. Никольская, Е. Ю. Совершенствование профессиональной подготовки в индустрии гостеприимства / Е. Ю. Никольская, Н. И. Ковалева // Научный вестник МГИИТ, №5 (31), 2014
4. Никольская, Е. Ю. Современные проблемы и перспективы развития гостиничного комплекса / Е. Ю. Никольская // The Way of Science. 2015. № 1 (11). – С. 65-67.
5. Никольская, Е. Ю., Современные технологии управления в индустрии гостеприимства / Е. Ю. Никольская. – Сборник материалов международной научной конференции. – Киров, 2014. – С. 1255-1272.

Материал поступил в редакцию 20.10.15.

THE MODERN ISSUES AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF HOTEL INDUSTRY

D.K. Evstegneeva¹, E.Yu. Nikolskaya²

¹ Master, ² Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Plekhanov Russian University of Economics (Moscow), Russia

***Abstract.** In this article the actual problems of development of hotel business are considered, recommendations about improvement are made, development prospects are determined.*

***Keywords:** tourism, hotel business, customer needs, problems, number of rooms, services, strategy development, program.*

УДК 33.336

ПРОДАЖА ОБЪЕКТОВ БАНКОВСКОЙ НЕДВИЖИМОСТИ: АЛГОРИТМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БАНКА СО СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫМ САЙТОМ

Н.В. Кешенкова¹, Р.З. Зарипов²¹ кандидат экономических наук, старший менеджер, ² директор¹ Управление розничных операций ЯФ Банка «Возрождение» (Ярославль),² Агентство недвижимости «Терра» (Ярославль), Россия

Аннотация. В статье обозначены сайты, на которых банки размещают информацию по продаже объектов недвижимости, принадлежащие им (например, www.domofond.ru, www.baza-nedvizhimosti.ru и т.д.) Так как сайтов много, авторами обоснована необходимость создания одного специализированного сайта, на котором только финансовые структуры или банки могли размещать объявления о продаже своей недвижимости и имущества. Авторами предложен алгоритм взаимодействия трех составляющих (Банк – Специализированный сайт – Клиент) для продажи объектов исключительно банковской недвижимости.

Ключевые слова: объект недвижимости, специализированный сайт, банк, риелтор, финансовая структура.

Постановка проблемы. На сегодняшний день в России существует много сайтов бесплатных объявлений о покупке, продаже, аренде недвижимости, и других вещей, где банки размещают информацию об объектах своей недвижимости на продажу. Основные из них представлены в таблице 1. По мнению специалистов, назрела необходимость в создании специального сайта, на котором только банки могли бы размещать информацию о своей недвижимости и предлагать специальные условия продажи имущества для повышения эффективности продаж «токсичных» активов банков.

Цель работы. Раскрыть необходимость создания специализированного сайта, где только финансовые институты будут размещать свои позиции по заложенному имуществу и по имуществу, которое уже принято на баланс банков (например, в данном случае все позиции продаются с существенным дисконтом, а заложенное имущество по договоренностям с собственником продается на определенных условиях залогодержателем (например, банк договорился с заемщиком о добровольной продаже имущества заемщика под контролем банка)).

Задачи работы.

1. Изучить, с какими сайтами работают российские банки по продаже банковской недвижимости.
2. Разработать авторский алгоритм работы Банка со Специализированным сайтом по продаже объектов исключительно банковской недвижимости.

Основной часть. На сегодняшний день, по мнению авторов, в России существует масса сайтов бесплатных объявлений, на которых банки смело могут размещать объявления о продаже своей недвижимости. Об этом свидетельствует таблица 1 [1].

Таблица 1

Сайты бесплатных объявлений в России

№ п/п	Название сайта	Краткая характеристика
1.	«Из рук в руки» - www.irr.ru	Универсальная доска бесплатных объявлений по всему миру
2.	«Молоток.ру» - www.molotok.ru	Универсальная доска бесплатных объявлений по России, СНГ, Европе, США, Израилю
3.	www.razmestitobyavlenie.ru	Универсальная доска бесплатных объявлений по России
4.	«Обод.ua» - www.ob.od.ua	Универсальная доска бесплатных объявлений по СНГ
5.	«Peg.ru» - www.peg.ru	Универсальная доска бесплатных объявлений по России и зарубежным странам
6.	«Деловая сеть» - www.delonet.ru	Универсальный портал бесплатных объявлений по России
7.	«Нарасхват» - www.Narashvat.ru	Универсальный портал бесплатных объявлений по России
8.	«Olx» - www.olx.ru	Универсальные бесплатные объявления по России и другим странам
9.	www.rusbazar.com	Доска бесплатных (без регистрации) объявлений Германии и всего мира по темам: работа, фирмы, дома, участки, авто, информационные технологии, недвижимость, финансы, аудио, здоровье, сеть интернет и т.д.
10.	«Biglist.ru» - www.biglist.ru	Универсальная доска бесплатных объявлений по России
11.	«Доска объявлений.ру» - www.doskaobyavlenii.ru	Универсальные бесплатные объявления по России и СНГ
12.	«Недвижимость@MAIL.RU» – www.realty.mail.ru	Купить, снять, продать, сдать, обменять по всему миру
13.	www.globestate.com	Курортная недвижимость за рубежом
14.	www.findrealty.ru	Поисково-информационный портал, фото-каталог недвижимости России и СНГ
15.	«Новосел.ру» - www.novosel.ru	Сервер бесплатных объявлений жилья и недвижимости по России
16.	www.avito.ru	Поиск объявлений по региону России и тематике.

Авторы считают целесообразным создание специализированного сайта только для банков, который может быть создан на примере сайта [www. Avito. ru](http://www.avito.ru). Разделен на регионы. Например, клиент живет в Ярославском регионе и видит информацию о недвижимости, которую продают ярославские банки, может зайти, например, посмотреть информацию о банковском недвижимости в Кемеровской области и т.д. Для входа на специализированный сайт клиент (например, риелтор) должен зарегистрироваться и пройти идентификацию, например, по номеру своей зарплатной банковской пластиковой карты. Выбрав понравившийся ему объект недвижимости, клиент смог бы связаться с представителем банка в режиме off-line или on-line, и далее, например, договориться о встрече и т.д. (См. рис.1.)

Для доступности указанного специализированного сайта большому числу клиентов, считаем целесообразным на сайте, например, Российской Гильдии Риелторов (далее – РГР – объединение профессиональных участников рынка недвижимости России) разместить ссылку на указанный ресурс. На рисунке 1 представлен авторский алгоритм взаимодействия трех составляющих (Банк-Специализированный сайт – Клиент) для продажи объектов банковской недвижимости.



Рисунок 1. Алгоритм взаимодействия трех составляющих (Банк-Специализированный сайт - Клиент) для продажи объектов банковской недвижимости

Из рисунка 1 видно, что сначала или 1 шаг – Банк предоставляет информацию о тех объектах недвижимости, которые хочет продать согласно требованию сайта (фото, цена, контакты представителя банка и т.д.); 2 шаг – Клиент регистрируется на специализированном сайте, выбирает объект недвижимости, который хочет приобрести; 3 шаг – Выбрав объект недвижимости на специализированном сайте клиент связывается с представителем банка по контактам, указанным там и обговаривает условия, назначает встречу.

В таблице 2 представлены выгоды Банка, Специализированного сайта и клиента от их взаимодействия по продаже недвижимости, которая принадлежит банку.

Таблица 2

Выгоды Банка, специализированного сайта и клиента от их взаимодействия по продаже недвижимости, которая принадлежит банку

№ п/п	Выгоды клиента	Выгоды банка	Выгода специализированного сайта
1.	Экономия денежных средств.	Привлечение клиентов.	Получение дохода как от клиента, так и от банка за размещение и использование информации на портале.
2.	Надежный объект, проверенный банком.	Экономия денежных средств на рекламе.	
3.	Клиент владеет полной информацией о недвижимости, которую продают банки.	Увеличение кросс – продаж.	
4.	Приобретение объекта недвижимости с колоссальной скидкой.	Продвижение бренда банка.	

Хотя может быть и такой вариант: на ряду с рубриками сайта www.avito.ru (квартиры, земельные участки, дачи и т.д.) добавить рубрику «Недвижимость банка». При переходе клиента на указанную рубрику можно было бы сделать фильтр, т.е. выбрать интересующий клиента банк. Например, клиент выбирает – Сбер-

банк, высвечивается предложения по недвижимости указанного банка. Также клиент мог бы выбрать одну из следующих Закладок, например, рынок первичного жилья, где был бы представлен перечень аккредитованных банком застройщиков и рынок вторичного жилья.

Выводы. Таким образом, авторами изучен основной перечень сайтов, с которыми работают российские банки по продаже своей недвижимости. Разработан авторский алгоритм работы Банка со Специализированным сайтом по продаже объектов исключительно банковской недвижимости, который заключается в том, что банки размещают в нем информацию об объектах недвижимости, которые хотят продать, а клиенты, зарегистрировавшись на этом сайте, выбирают объект и связываются с представителем банка для дальнейшей работы по приобретению выбранного объекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Генон [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.genon.ru/GetAnswer.aspx?qid=fcdfeccd-b05d-46adb469-504e8e944158>.

Материал поступил в редакцию 12.10.15.

SELLING REAL ESTATE BANKING FACILITIES: ALGORITHM OF INTERACTION OF BANK WITH SPECIALIZED WEBSITE

N.V. Keshenkova¹, R.Z. Zaripov²

¹ Candidate of Economic Sciences, Senior Manager, ² Director

¹ Retail Operations Management of Yaroslavl Branch of Vozrozhdeniye Bank,

² Terra Real-Estate Agency (Yaroslavl), Russia

Abstract. *In this article the websites, where banks publish information on real estate objects sale, belonging to them, are designated (for example, www.domofond.ru, www.baza-nedvizhimosti.ru, etc.). As there is a lot of such sites, authors proved the creation need of one specialized site, where only financial structures or banks could place announcements of sale of the real estate and property. Authors suggested algorithm of three components interaction (Bank – Specialized site – Client) for objects sale of only bank real estate.*

Keywords: *real estate object, specialized site, bank, realtor, financial structure.*

УДК 330.34.014.2

РАЗВИТИЕ «ЗЕЛеной ЭКОНОМИКИ» В КАЗАХСТАНЕ

В.В. Ким¹, Д.У. Сегизбаева², М.А. Умирзакова³

^{1,2} магистр экономических наук, старший преподаватель кафедры экономической теории и государственного управления, ³ кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры экономической теории и государственного управления

Кызылординский государственный университет имени Коркыт-Ата, Казахстан

Аннотация. В данной статье рассматривается развитие «зеленой экономики» в Казахстане. «Зеленая экономика» имеет важное значение, т.к. это экономика, которая повышает благосостояние людей, обеспечивает социальную справедливость и при этом существенно снижает риски для окружающей среды. «Зеленая экономика» имеет своей целью, в частности, содействие реформе, проводимой во всех секторах экономики и политики, которая поощряет природоохранные инвестиции.

Ключевые слова: «зеленая» экономика, озеленение, экология, ресурсы, инфраструктура, водные ресурсы.

Впервые термин «зеленая» экономика был представлен в публикации «Blueprint for a Green economy» (1989г.), которая была посвящена экономическому обоснованию концепции устойчивого развития. «Зеленая экономика» определяется как экономика, которая повышает благосостояние людей и обеспечивает социальную справедливость и при этом существенно снижает риски для окружающей среды и ее деградации [4]. После старта экологической программы ООН под названием «Инициатива «зеленой» экономики» (Green Economy Initiative), эта концепция стала общепринятой.

Основными чертами «зеленой экономики» являются:

1. эффективное использование природных ресурсов;
2. сохранение и увеличение природного капитала;
3. уменьшение загрязнения;
4. низкие углеродные выбросы;
5. рост доходов и занятости населения и т.д.

В настоящее время достаточно 2 % мирового ВВП в «озеленение» основных секторов экономики для изменения характера мирового развития, поворота в направлении эффективного использования ресурсов: сельское хозяйство, жилищно-коммунальное хозяйство, энергетику, рыболовство, лесное хозяйство, промышленность, туризм, транспорт, утилизацию и переработку отходов, и управление водными ресурсами. Это составит менее 10 % от всех годовых мировых инвестиций или около 1,3 трлн. долларов ежегодно. В ближайшее время «зеленая экономика» способна обеспечить значительный рост ВВП, увеличить доходы на душу населения и занятость в таких же или даже более высоких темпах, чем традиционная экономика [1].

Мировые статистические данные свидетельствуют о том, что в начале XXI века на 20 % самого богатого населения Земли приходилось 86 % расходов на потребление, а на 20 % самого бедного – 1,3 % расходов. Сейчас на одного жителя развитых стран приходится почти в 30 раз больше выбросов парниковых газов, чем на жителя бедных стран [2].

В настоящее время экологическая обстановка в стране неблагоприятна и нуждается в кардинальных преобразованиях. Казахстан находится на втором месте по общему объему загрязнений окружающей среды органическими веществами среди стран Центральной и Восточной Европы и Центральной Азии, на 3 месте по объему выбросов парниковых газов в атмосферу среди стран СНГ и на 1 месте по этому же показателю среди стран Центральной Азии. Причинами такой экологической обстановки в стране послужили различные факторы: специфика традиционной системы экономического развития, экспортно-сырьевая ориентированность Казахстана, высокий удельный вес энергоемких, вредных для окружающей среды отраслей и т.д.

Одной из наиболее серьезных проблем является высокая энергоемкость ВВП РК. Высокий показатель энергоемкости ВВП Казахстана является результатом значительного износа основных фондов, отставания в развитии инфраструктуры, снижения инвестиций в обновление оборудования, высоких объемов добычи природных энергоресурсов и т.п.

Неэффективное использование ресурсов наблюдается во всех основных секторах. По оценке экспертов, это приводит к упущенной выгоде в 4-8 млрд. долларов США в год для экономики, а к 2030 году может составить до 14 млрд. долларов США. При этом потенциал экономии энергопотребления составляет 3-4 млрд. долларов США в год, а к 2030 году эта цифра может вырасти до 6-10 млрд. долларов США в год [3].

Наибольшую угрозу качеству воды по водным источникам республики представляют предприятия химической, нефтеперерабатывающей, машиностроительной промышленности и цветной металлургии. По официальным данным, в пределах республики выявлено более 700 потенциальных источников загрязнения подземных вод.

Изношенность сетей водопровода является источником вторичного загрязнения питьевой воды и обезопасивает водоподготовку. По данным Министерства здравоохранения Республики Казахстан, до 30 % населения

пользуется некачественной питьевой водой, что ведет, в свою очередь, к распространению тифа, гепатита.

Сложности по переходу к «зеленой экономике» в РК:

1. Рискованность образования предприятия в данной отрасли. В силу относительной новизны, малой информированности и отсутствия компетенции в сфере «зеленой экономики», предприниматели с осторожностью осваивают данный рынок.

2. Потребность в огромных финансовых вливаниях для создания предприятия;

3. Дороговизна технологического оснащения и высокая себестоимость импортных энергоэффективных строительных материалов;

4. Отсутствие отечественных производителей по производству экологически чистого оборудования;

5. Малочисленность отечественных научных разработок по внедрению высокоэффективных методов производства и оказания услуг, без нанесения вреда окружающей среде;

6. Нехватка кадров в данной сфере означает, что на начальном этапе необходимо будет привлекать иностранных специалистов, переобучать существующие кадры, что в свою очередь, также требует достаточных материальных затрат;

7. Долгий период окупаемости основных производственных фондов. Приложив достаточные усилия по осуществлению намеченных планов развития относительно перехода к «зеленой экономике» можно добиться огромных результатов в этой сфере. Что касается перспектив успешности ее внедрения, то к ним относятся следующие моменты:

– В дальнейшем, добившись намеченного, за счет снижения стоимости электроэнергии можно значительно снизить стоимость товаров и услуг. Следовательно, снижение стоимости товаров и услуг приведет к повышению конкурентоспособности нашей продукции не только на территории Казахстана, но и на международном рынке.

– Переход от сырьевой направленности к новой экономике позволит ей стать менее зависимой от внешних факторов (колебания мировых цен на нефть, газ, уголь и т.д.), в том числе от угроз прекращения поставок со стороны соседних государств по причине политических и экономических взаимоотношений.

– Создание «зеленых» отраслей экономики и их разумное распределение между регионами способствует развитию отстающих областей, тем самым позволит снизить расходы государственного бюджета на их субсидирование.

– Одним из наиболее важных перспектив развития «зеленой экономики» является здоровье народа. Улучшение экологической ситуации в стране позволит снизить уровень заболеваемости, а, следовательно, повысить качество жизни и уменьшить расходы на здравоохранение.

– Создание новых предприятий обеспечит казахстанцев рабочими местами, что приведет к снижению уровня безработицы и улучшению социального климата в стране.

«Зеленая экономика» – относительно новое понятие, сложившееся примерно в последние двадцать лет. Актуальность данной темы приобретает все большие обороты в свете необходимости принятия кардинальных решений со стороны мировой общественности относительно сложной экологической обстановки, существующей на данный момент.

Несомненно, за «зеленой экономикой» стоит будущее, и Казахстан, отчетливо понимая это, предпринимает шаги по ее реализации. На данной стадии в РК разработаны нормативно-правовые и иные акты по осуществлению перехода к «зеленой экономике». К ним относятся Стратегия-2050, Стратегия «Казахстан-2030: Процветание, безопасность и улучшение благосостояния всех казахстанцев» и Стратегический план развития Республики Казахстан до 2020 года.

Наряду с разработкой нормативно-правовых актов, происходит постепенная реализация идей, закрепленных в программах по переходу Казахстана к «зеленой экономике». В частности, можно отметить освоение возобновляемых источников энергии, появление отечественных производителей по производству теплоизоляционных материалов и т.д.

Очевидно, что на начальном этапе, как и для любой страны, для Казахстана существует множество сложностей для внедрения «зеленой экономики», но, в конечном итоге, положительный эффект от результатов ее внедрения, сможет значительно превысить их и создать достаточно благоприятные условия экономического роста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобылев, С. Н. Бюллетень “На пути к устойчивому развитию России” / С. Н. Бобылев, В. М. Захаров. – № 60, 2013.
2. Доклад о человеческом развитии 2013. Устойчивое развитие и равенство возможностей: лучшее будущее для всех. – ПРООН, 2013.
3. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». – Астана, 2014.
4. Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности. Обобщающий доклад для представителей властных структур. – ЮНЕП, 2013.

Материал поступил в редакцию 26.10.15.

GREEN ECONOMY DEVELOPMENT IN KAZAKHSTAN

V.V. Kim¹, D.U. Segizbaeva², M.A. Umirzakova³

^{1, 2} Master of Economic Sciences, Senior Professor of Economic Theory and Public Administration Department,

³ Candidate of Economic Sciences, Senior Professor of Economic Theory and Public Administration Department
Kyzylorda State University named after Korkyt Ata, Kazakhstan

***Abstract.** The article deals with the green economy development in Kazakhstan. Green economy has significant character, as it increases welfare of population, provides social equity and reduces environmental risks. Green economy is aimed at reforming in all aspects of economy and politics, supporting environmental investments.*

***Keywords:** green economy, planting, ecology, resources, infrastructure, water resources.*

УДК 330.342.2

ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ К ВЫБОРУ СТРАТЕГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ В ЭКОНОМИКЕ ЗНАНИЙ*

А.В. Козлов¹, И. Калковска²

¹ доктор экономических наук, заведующий кафедрой, ² кандидат экономических наук, доцент

¹ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия

² Познаньский университет технологий, Польша

***Аннотация.** В статье представлен новый подход к управлению предприятием в экономике знаний на примере процесса принятия стратегических решений. Целью исследования, описанного в статье, является применение теории нечетких множеств к процессу принятия управленческих решений на предприятии, основанном на знаниях. Дано определение понятия предприятие, основанное на знаниях, показано, что современные предприятия обеспечивают свои конкурентные преимущества за счет качества продукции и услуг, применения современных информационных технологий и путем использования новых инструментов менеджмента. Одним из таких инструментов является теория нечетких множеств, позволяющая включить в формализованный процесс принятия решений качественные оценки квалифицированных экспертов. Работоспособность предложенной модели подтверждена на практическом примере стратегического выбора.*

***Ключевые слова:** экономика знаний, теория нечетких множеств, стратегический менеджмент, принятие управленческих решений*

Введение

Знания в современной экономике становятся ключевым фактором роста производительности труда, формирования конкурентных преимуществ и создания добавленной стоимости [6]. На основании осознания этого факта в 90-х годах прошлого века появилась и получила развитие концепция экономики, основанной на знаниях. Предприятия и организации, реализуя на практике положения данной теории, все чаще рассматривают знание как свой ключевой ресурс. Эффективное использование знаний в современных информационных технологиях является условием эффективной работы всего предприятия. Процессы глобализации бизнеса, стремительное развитие информационных технологий, повышение роли знаний в достижении конкурентных преимуществ требуют новых подходов к принятию управленческих решений на современных предприятиях для обеспечения их развития и совершенствования. Одним из современных подходов является теория нечетких множеств, использование аппарата которой позволяет интеллектуализировать процесс принятия управленческих решений. Интеллектуализация достигается за счет принятия во внимание знаний и накопленного опыта экспертов и интеграции человеческого опыта в информационные системы управления, что особенно важно в стратегическом менеджменте, спецификой которого является неопределенность информации, неоднозначность критериев, множественность траекторий достижения цели.

Таким образом, цель данного исследования – продемонстрировать применение аппарата теории нечетких множеств к процессу принятия стратегических решений на предприятиях в экономике, основанной на знаниях, показать возможность и реализуемость идеи использования знаний специалистов, аккумулированных в их опыте, при принятии стратегических решений.

Существующая литература

Несмотря на значительное число публикаций, посвященных различным аспектам экономики, основанной на знаниях, существует недостаточная определенность данного понятия, наличие значительного числа формулировок с разной степенью точности и полноты. Определение, представленное в [19] и которое можно считать классическим, утверждает, что экономикой, основанной на знаниях, следует считать экономику, которая напрямую основана на создании, распределении и использовании знаний и информации. По мнению экспертов Мирового банка, экономика, основанная на знании, становится таковой, когда знания являются базой экономического развития, драйвером экономического роста, фактором, стимулирующим прогресс [22]. В.В. Глухов определяет экономику знания как тип экономики, в которой основной прирост занятости приходится на профессии с преобладанием интеллектуального труда [1]. Для наилучшего осознания сущности понятия экономика знаний следует выделить две предпосылки ее появления. Первая предпосылка связана с постоянно растущей ролью знаний в социально-экономическом развитии общества и бизнеса, с расширением сферы применения информационных технологий, формированием информационного общества. Вторая предпосылка определяется возрастающей ролью знаний в процессе принятия управленческих решений, так как современное предприятие функционирует в условиях глобальной конкуренции и быстроизменяющейся деловой среды, когда гибкость и быстрота принятия решений, основанные на использовании информационных технологий, обеспечивают успех на рынке [10, 12, 14, 18]. Особую роль знания и информация играют в стратегическом управлении [2, 3].

Таким образом, трансформация современных предприятий к требованиям экономики знаний, формиру-

ет новый тип предприятий, основанных на знании, предприятий, не только использующих и трансформирующих, но и генерирующих знания. Развитие концепции предприятий, основанных на знании, происходило в 90-е годы XX века в работах [7, 8, 16].

Обобщая характеристики предприятия, основанного на знании, можно выделить следующие основные черты [17].

1. В структуре рыночной стоимости предприятия доминируют нематериальные активы, в том числе интеллектуальный капитал.

2. Концепция управления предприятием, основанного на знаниях, проникает в сознание руководства и используется при принятии управленческих решений во всех областях менеджмента, во всех сферах, включая стратегию и культуру.

3. Взаимодействие предприятия с внешней средой строится на основе взаимного обмена знаниями, что позволяет пополнять собственные информационные ресурсы и генерировать новые знания.

4. Организационная структура таких предприятий характеризуется высокой степенью гибкости, адаптивности и открытости по отношению к внешней деловой среде с широким использованием и вовлечением в кооперацию виртуальных структур, формированием временных команд по решению актуальных задач.

5. Корпоративная культура, адаптированная к новым условиям, формирует атмосферу, в которой поощряются процессы создания и трансфера знаний, работа в командах, что, в свою очередь, создает взаимное доверие и взаимное уважение в трудовом коллективе.

6. Проявление инициативы и поиск усовершенствований в выполнении работ становятся доминирующими в отношении работников к труду. Расширяется диапазон выполняемых работником функций и задач, что также способствует творческому отношению к труду.

Однако вышеперечисленные черты предприятий, основанных на знании, равно как и другие подходы, не сложились к настоящему времени в целостную концепцию [11].

Специфика предприятий в экономике, основанной на знании, определяет особенности процесса принятия решений. В общем случае процесс принятия решений включает в себя несколько этапов [4]:

1. Идентификация проблемы
2. Сбор релевантной информации
3. Определение альтернативных решений
4. Выбор решения по установленному критерию
5. Реализация решения и контроль выполнения
6. Оценка результатов.

Специфика предприятий, основанных на знании, определяет особенности процессе принятия решений на каждом из вышеперечисленных этапов, что делает невозможным использование стандартных процедур. Необходимо использовать инструменты и методы принятия решений, адекватные объекту управления, интеллектуализировать процесс принятия управленческих решений. Существует ограниченное число методов интеллектуализации принятия решений, среди которых следует выделить теорию нечетких множеств, предложенную Л. Заде в [23].

Методология

В основе методологии данного исследования лежат как количественные, так и качественные методы. К количественным методам следует отнести аппарат теории нечетких множеств, позволяющий перевести качественные экспертные оценки в количественные параметры. К количественным методам относятся методы сбора, обобщения и сравнительного анализа данных, характеризующих показатели предприятий. К качественным методам исследований следует отнести метод аналогий, методы анализа и синтеза, в частности, контентный и экспертный анализ.

Результаты исследования

Рассмотрим процесс применения аппарата теории нечетких множеств к задаче выбора стратегии в процессе стратегического управления предприятием в экономике, основанной на знаниях. Предположим, что существуют три возможных сценария развития деловой окружающей среды предприятия оптимистичный, умеренный и пессимистичный. Руководство предприятия разработало в соответствии с вышеперечисленными вариантами три стратегии. Обозначим вероятности наступления оптимистичного, умеренного и пессимистичного сценариев в момент времени i как p_i^o , p_i^m и p_i^p , соответственно. Тогда задача формулируется следующим образом: определить p_i^o , p_i^m и p_i^p в зависимости от результатов анализа внешней деловой среды, выполненного экспертами. При этом

$$\begin{aligned} p_i^o + p_i^m + p_i^p &= 1 \\ p_i^o \geq 0; p_i^m \geq 0; p_i^p \geq 0, \quad i \in 1, n; \end{aligned} \quad (1)$$

Таким образом, благодаря включению в процесс принятия решений мнения экспертов, происходит интеллектуализация процесса стратегического выбора [20]. Наиболее удобный для экспертов способ оценки возможностей и угроз деловой окружающей среды – лингвистическая шкала следующего вида:

1. Возможности доминируют, нет серьезных угроз
2. Больше возможностей, меньше угроз
3. Возможности и угрозы уравновешивают друг друга
4. Больше угроз, меньше возможностей
5. Угрозы доминируют, возможности незначительны

Существует достаточное число методов анализа внешней среды, чек-листы и вопросники, реализующие тот или иной метод оценки: SWOT-анализ, PEST-анализ, PESTEL-анализ, модель GETS и другие. Эксперты могут использовать любой метод для обоснованной оценки, но при этом встает задача преобразования качественных результатов в соответствии с лингвистической шкалой в количественные показатели. Эту задачу предлагается решить с помощью аппарата теории нечетких множеств.

Идея теории нечетких множеств была предложена, как указано выше, L.Zadeh в [23]. С того времени было разработано большое число практических приложений данной теории, что служит подтверждением работоспособности аппарата нечетких множеств на практике. В общем случае действительное нечеткое множество $N[\alpha, \beta, \gamma]$ представляет собой интервал вокруг действительного числа β с элементами, частично в этом интервале расположенными (представленными). Функция принадлежности $\mu_N(x)$ есть $\Psi_1(x)$, если $\alpha \leq x \leq \beta$, есть $\Psi_2(x)$, если $\beta \leq x \leq \gamma$, и равна 0, во всех других случаях [5]. Таким образом, функция принадлежности описывает степень присутствия элементов в данном нечетком множестве: $\mu_N(\beta) : \rightarrow [0, 1]$, где $[0,1]$ значит $0 \leq \mu_N(\beta) \leq 1$. Другой способ представления нечеткого множества N , включающий функцию принадлежности, выглядит следующим образом: $N = \{\beta, \mu_N(\beta)\}$.

Значительное число приложений аппарата нечетких множеств разработано применительно к управленческим [21], экономическим [9], [15] и инженерным [13] задачам. Тем не менее, существует мало исследований по применению этого аппарата к стратегическому менеджменту.

Для приложения аппарата нечетких множеств к решению поставленной выше задачи стратегического выбора введем лингвистическую переменную Z , описывающую соотношение между угрозами и возможностями, как это представлено в таблице 1.

Таблица 1

Нечеткая шкала для лингвистической переменной Z

#	Оценка	Шкала
1	Угрозы доминируют, возможности незначительны	$0 < z < 0,333$
2	Больше угроз, меньше возможностей	$0,167 \leq z < 0,5$
3	Возможности и угрозы уравновешивают друг друга	$0,333 \leq z < 0,667$
4	Больше возможностей, меньше угроз	$0,5 \leq z < 0,833$
5	Возможности доминируют, нет серьезных угроз	$0,667 \leq z \leq 1$

Обозначим результаты оценки эксперта j как d_j ($d_j \in 1, 2, 3, 4, 5$). В соответствии с теорией нечетких множеств функция принадлежности для нечеткого множества N может быть представлена как $\mu_N(x)$ на интервале $[0,1]$. Это может быть описано для каждой оценки эксперта d_j следующими нечеткими множествами N_{sj} , $s=1, 2, 3, 4, 5$, в соответствии с выбором эксперта.

$$\begin{aligned}
 N_{1j} &= \{(\beta_1, \mu_N(\beta_1)), (\beta_2, \mu_N(\beta_2)), (\beta_3, \mu_N(\beta_3))\}, \text{ if } d_j = 1; \\
 N_{2j} &= \{(\beta_2, \mu_N(\beta_2)), (\beta_3, \mu_N(\beta_3)), (\beta_4, \mu_N(\beta_4))\}, \text{ if } d_j = 2; \\
 N_{3j} &= \{(\beta_3, \mu_N(\beta_3)), (\beta_4, \mu_N(\beta_4)), (\beta_5, \mu_N(\beta_5))\}, \text{ if } d_j = 3; \\
 N_{4j} &= \{(\beta_4, \mu_N(\beta_4)), (\beta_5, \mu_N(\beta_5)), (\beta_6, \mu_N(\beta_6))\}, \text{ if } d_j = 4; \\
 N_{5j} &= \{(\beta_5, \mu_N(\beta_5)), (\beta_6, \mu_N(\beta_6)), (\beta_7, \mu_N(\beta_7))\}, \text{ if } d_j = 5,
 \end{aligned}$$

для $j = 1, 2, 3, \dots, E$,

E – число экспертов, участвующих в оценке.

Таким образом, численное описание нечеткого множества N_s , включая функцию принадлежности, можно представить в виде таблице 2.

Таблица 2

Функции принадлежности для элементов нечетких множеств N_s

Нечеткие множества	Функции принадлежности для элементов нечетких множеств							
	2	3	4	5	6	7	8	
N_1	0, 0,5	0,167, 1,0	0,333, 0,5	0,5, 0,0	0,667, 0,0	0,833, 0,0	1,0, 0,0	
N_2	0, 0,0	0,167, 0,5	0,333, 1,0	0,5, 0,5	0,667, 0,0	0,833, 0,0	1,0, 0,0	
N_3	0, 0,0	0,167, 0,0	0,333, 0,5	0,5, 1,0	0,667, 0,5	0,833, 0,0	1,0, 0,0	
N_4	0, 0,0	0,167, 0,0	0,333, 0,0	0,5, 0,5	0,667, 1,0	0,833, 0,5	1,0, 0,0	
N_5	0, 0,0	0,167, 0,0	0,333, 0,0	0,5, 0,0	0,667, 0,5	0,833, 1,0	1,0, 0,5	

Предположим следующее распределение областей на принятой шкале и соответствующих сценариев развития деловой окружающей среды:

(0; 0,333) – пессимистичный сценарий (столбцы 2-4 табл. 2);

(0,333; 0,667) – умеренный сценарий (столбцы 4-6 табл. 2);

(0,667; 1,0) – оптимистичный сценарий (столбцы 6-8 табл. 2).

Обозначим r_{sf} элемент нечеткого множества s и q_{sf} - функцию принадлежности для соответствующего элемента матрицы, представленной в табл. 2. Тогда мы можем рассчитать искомую вероятность при оценке одним экспертом (или на основе обобщенной оценки нескольких экспертов) следующим образом.

Шаг 1. Рассчитаем P_i – промежуточное значение вероятности сценария i , отражающее частоту выбора экспертом соответствующей зоны, $i = 1, 2, 3$.

$$P_1 = \sum_{f=1}^3 r_{1f} q_{1f}; \quad P_2 = \sum_{f=3}^5 r_{2f} q_{2f}; \quad P_3 = \sum_{f=5}^7 r_{3f} q_{3f}.$$

Шаг 2. Рассчитывается p_i – вероятность наступления пессимистичного, умеренного и оптимистичного сценариев, $i=1, 2, 3$, соответственно. Для расчета вероятностей нормализуем (если необходимо) полученные значения P_i по формуле

$$p_i = P_i / \sum_{i=1}^3 P_i.$$

Проверим работоспособности модели расчетом величины p_i на случае выбора экспертом варианта 4. В этом случае дефазификация позволит получить величины P_i следующим образом:

$$P_1 = (0 \times 0,0 + 0,167 \times 0,0 + 0,333 \times 0,0) = 0,0;$$

$$P_2 = (0,333 \times 0,0 + 0,5 \times 0,5 + 0,333 \times 1,0) = 0,583;$$

$$P_3 = (0,333 \times 1,0 + 0,167 \times 0,5 + 1,0 \times 0,0) = 0,417.$$

В результате мы получаем следующие значения вероятностей трех сценариев при вышеуказанном выборе эксперта (консолидированном мнении экспертов):

$$p_1 = 0; \quad p_2 = 0,583; \quad p_3 = 0,417.$$

Таким образом, наиболее вероятным сценарием в нашем практическом случае является умеренный, но вероятность оптимистичного сценария также существенна. Очевидно, что эта информация позволит руководству предприятия принять более обоснованное стратегическое решение.

Ограничения

Как считает автор [5], все приложения теории нечетких множеств нуждаются в проверке практикой. Вышеописанное приложение не является исключением. Только сравнение результатов моделирования с практикой может показать, насколько модель соответствует реальным условиям. Второе ограничение связано с уровнем квалификации руководящего персонала предприятия, который должен быть достаточно высок для того, чтобы они были способны выработать альтернативные варианты стратегий предприятия.

Заключение

Предприятие в экономике знаний нуждается в системе принятия решений, адекватной внутренней и внешней среде предприятия. Использование аппарата нечетких множеств позволяет интеллектуализировать процесс принятия решений, сделать ее соответствующей современным вызовам глобальной экономики. Предложенная в статье модель, основанная на применении аппарата нечетких множеств при обработке качественных экспертных оценок, позволяет получить важную информацию для принятия стратегических решений. Практический пример расчета вероятностей реализации трех альтернативных сценариев развития внешней деловой среды показал работоспособность модели.

** Статья подготовлена на основе научных исследований, выполненных при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда (проект №14-38-00009). Программно-целевое управление комплексным развитием Арктической зоны РФ. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глухов, В. В. Экономика знаний / В.В. Глухов, С. В. Коробко, Т. В. Маринина. – СПб.: Питер, 2003.- 528 с.
2. Глухов, В. В. Стратегический менеджмент инновационной организации. Учебное пособие по дисциплине специализации специальности "Менеджмент организации" / В. В. Глухов, А. М. Зобов, Е. А. Какаева и др. / отв. ред.

Б. Н. Киселев. Нац. фонд подготовки кадров, Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Гос. ун-т упр.", Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Санкт-Петербургский гос. политехнический ун-т". Москва, 2009. Сер. Университетский учебник России (2-е изд., испр. и доп).

3. Козлов, А. В. Методологические основы и инструментарий стратегического управления промышленными предприятиями. Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / А. В. Козлов. – Санкт-Петербург, 2001.
4. Мескон, М. Х.. Основы менеджмента: Пер. с англ. / М. Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури. – М.: Дело, 2009. – 704 с.
5. Baruah, H. K. The Theory of Fuzzy Sets: Beliefs and Realities / H. K. Baruah // International Journal of Energy, Information and Communications. – Vol. 2. Issue 2. pp. 1-22 (2011).
6. Bolisani, E. Information technology management: a knowledge-based perspective / E. Bolisani, E. Scarso // Technovation no.19, Elsevier Science Ltd., 1999.
7. Grudzewski, W. M. Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach / W.M. Grudzewski, I. K. Hejduk – Warszawa, Difin, 2004.
8. Jashapara, A. Zarządzanie wiedzą / A. Jashapara – Warszawa, PWE (2006).
9. Jiang, G.-G. Empirical analysis of regional circular economy development-Study based on Jiangsu, Heilongjiang, Qinghai Province (Conference Paper) / G.-G. Jiang. – 2010 International Conference on Energy, Environment and Development, ICEED 2010; Kuala Lumpur; Energy Procedia. Volume 5., pp. 125-129 (2011).
10. Kałkowska, J. Information technologies in concurrent engineering in selected knowledge based economy companies in Poland – some results of research / J. Kałkowska, H. Włodarkiewicz-Klimek // Advances in human factors, ergonomics and safety in manufacturing and service industries, Karwowski W., Salvendy G. [ed.]. - Boca Raton, Taylor and Francis Group, s. 97-107, (2011).
11. Kałkowska, J. Zarządzanie organizacjami w gospodarce opartej na wiedzy / J. Kałkowska, E. Pawłowski, H. Włodarkiewicz-Klimek – Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 131 s. (2013).
12. Kałkowska, J. Zarządzanie strategiczne: metody analizy strategicznej z przykładami / J. Kałkowska, E. Pawłowski, J. Trzcielińska et. al. – Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2010.
13. Klir, G. J. Fuzzy sets and fuzzy logic. Theory and Applications / G.J. Klir, B. Yuan. – New York: Prentice Hall p. 574 (1995).
14. Kobyłko G., Morawski M., (red.): Przedsiębiorstwo zorientowane na wiedzę, Wydawnictwo Difin, Warszawa (2006).
15. Kozlov, A. The application of the fuzzy set theory to counting a regional innovative development indicators: the case of the Yamal region of Russian Federation / A. Kozlov, S. Gutman, E. Rytova et. al. – Soft Computing and Measurements (SCM), 2015 XVIII International Conference Year: 2015. IEEE Publishing. – p. 287 – 290.
16. Miłkula, B. Organizacje oparte na wiedzy / B. Miłkula – Kraków, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, 2006.
17. Miłkula, B. Podstawy zarządzania organizacjami w gospodarce opartej na wiedzy / B. Miłkula, Pietruszka-Otyl, A. Potocki – Wydawnictwo Difin, Warszawa, 2007.
18. Morgan, A. The development of ICT advisors for SME business: an innovative approach / A. Morgan, D. Colebourne, T. Brychan – Technovation no 26, 2006. – pp. 980-987
19. OECD, The Knowledge-based Economy, Paris: OECD (1996).
20. Reyna, V. F. A new intuitionism: Meaning, memory, and development in Fuzzy-Trace Theory / V. F. Reyna – Judgment and Decision Making. – 2012. – Vol. 7., pp. 332-359
21. Wei, G., Peng, J. An approach of fuzzy comprehensive evaluation on supporting capacity of regional science and technology with case study of Chongqing (Conference Paper). International Conference on Management and Service Science. MASS, pp. 1-5 (2011).
22. World Bank, Korea as Knowledge Economy. Evolutionary Process and Lessons Learned. Overview, Washington: World Bank (2006).
23. Zadeh L., Fuzzy Sets. Information and Control, pp. 338 – 353 (1965).

Материал поступил в редакцию 12.10.15.

THE USAGE OF FUZZY SET ON THE SELECTION OF STRATEGIC SOLUTIONS AT ENTERPRISE MANAGEMENT IN KNOWLEDGE ECONOMY

A.V. Kozlov¹, I. Kalkowska²

¹ Doctor of Economics, Head of Department, ² PhD, Associate Professor

¹ Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University, Russia

² Poznan University of Technology, Poland

Abstract. *New approach to business management in knowledge economy is presented in article on the example of process of taking the strategic decisions. The research objective is application of the fuzzy-set theory in the process of taking administrative decisions at the enterprise founded on knowledge. The definition of concept "enterprise founded on knowledge" is given; it is also shown that the modern enterprises provide the competitive advantages due to quality of production and services, modern information technologies applications and by usage of new management instruments. One of such instrument is the fuzzy-set theory allowing including in the formalized process decision-making quality standards of the qualified experts. The operability of the offered model is confirmed on practical example of strategic choice.*

Keywords: *economy of knowledge, fuzzy-set theory, strategic management, taking managerial decisions.*

УДК 338. 436. 33

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И ПОДДЕРЖКА АПК: МИРОВОЙ ОПЫТ И АДАПТАЦИЯ

С. Куашбаев¹, Д.А. Куланова²

¹ доктор экономических наук, профессор, директор института экономики,

² кандидат экономических наук, доцент

¹ Шымкентский университет,

² Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова (Шымкент), Казахстан

***Аннотация.** Наша страна традиционно была агропромышленной страной, а освоение целинных земель превратило ее в одного из крупнейших производителей зерна и мяса в общесоюзном разделении труда. За годы Независимости страна прошла сложный путь реформирования всех сфер агропромышленного комплекса, демонстрируя сегодня высокие достижения. В целях обеспечения устойчивого развития отраслей АПК, развития национальных конкурентных преимуществ отечественной продукции, на постоянной основе изучается зарубежный опыт развития сельского хозяйства, положительные направления которого могут быть адаптированы в Республике Казахстан. Опыт стран с развитым сельским хозяйством показывает, что государственная политика в области АПК является ключевым фактором для развития сельского хозяйства.*

***Ключевые слова:** государственное регулирование, экономика, активизация, сельское хозяйство, зарубежный опыт, процесс, эффективность.*

Во всех зарубежных странах существует единое мнение, что АПК как важнейший сегмент экономики требует для своего нормального развития долгосрочных прогнозов и программ. Только долгосрочное прогнозирование позволяет разумно инвестировать основные сферы АПК. Существующие в мире прогнозы условно можно разделить на две большие группы: прогнозы объемов производства сельскохозяйственной продукции и прогнозы ее потребления [5].

Одним из показательных примеров является бразильский опыт развития производства биоэтанола. Бразилия является вторым крупнейшим производителем в мире топливного этанола и крупнейшим в мире экспортером. Бразилия и США производят 89 % общего объема этанола в мире. В 2014 г. Бразилия произвела 24,9 млрд литров, что составляет 37,7 % используемого в мире этанола в качестве топлива. Страна считается первым в мире государством с устойчивой экономикой биотоплива, лидером биотопливной промышленности, образцовой моделью развития для других стран. На сегодняшний день производство этанола из сахарного тростника в Бразилии считается самым успешным альтернативным топливом. Этому удалось добиться благодаря тридцатилетней государственной программе развития производства этанола и отказа от использования ископаемых видов топлива [2].

Сегодня в Бразилии почти не существует транспортных средств, использующих в качестве топлива нефтепродукты в чистом виде. В 1976 г. правительство Бразилии законодательно установило использование смеси бензина с этанолом в пределах от 10 до 20 % этанола в топливе, что требовало минимальных изменений в двигателях внутреннего сгорания. В 1993г. минимальный процент этанола был установлен в 22 %, а в 2011 г. – 25 %.

Ключевым аспектом развития производства этанола в Бразилии являются инвестиции в научные исследования и разработки в области АПК. Разработки EMBRAPA-государственной компании, ответственной за прикладные исследования в области сельского хозяйства, вместе с научными исследованиями государственных институтов и университетов позволили Бразилии стать основным новатором в области биотехнологии и агрономической практики, использующим самые эффективные технологии выращивания сахарного тростника в мире [2].

Необходимо отметить, что за 1976-2009 гг. валовой сбор сахарного тростника вырос с 91 млн. тонн до 650 млн. тонн, посевные площади выросли с 2 млн. га до 8,1 млн. га, урожайность возросла с 465 ц/га до 797 ц/га. Бразилия является крупнейшим в мире экспортером этанола. В 2011 г. она экспортировала 933 млн. галлонов (3,533 млн. литров), что составляет почти 20 % от общего производства этанола в стране, и почти 50 % мирового экспорта [2].

Другим примером реализации государственной поддержки сельского хозяйства является молочный сектор Республики Беларусь. В 2010-2014 гг. на поддержку АПК было направлено в рамках реализации программы возрождения и развития села более 10 млрд. долл. США. Значительная часть государственной поддержки в Беларуси выделяется производителям молочной продукции. Почти половина производства молока в стране идет на экспорт.

На долю поддержки сельского хозяйства приходится значительная часть общих государственных расходов Беларуси. Например, в 2010-2012 гг. расходы на поддержку сельского хозяйства составили 8-9 % общих

расходов государственного бюджета. По данным Всемирного Банка, в 2012 г. совокупная государственная поддержка сельского хозяйства составила (включая налоговые льготы) 5,4 % национального ВВП, 29 % объема валовой продукции сельского хозяйства. Они неуклонно возрастают на протяжении действия государственной программы возрождения и развития села на 2005-2011 гг.

Бюджетная поддержка сельского хозяйства в Белоруссии значительно выше, чем во многих других странах (по отношению к ВВП, совокупным расходам бюджета и общей площади сельскохозяйственных угодий). В 2014 г. доля Белоруссии в мировой торговле животным маслом увеличилась до 10,8 % с 7,7 % в 2013 г., сыром – до 5,7 % с 4,5 %. Доля страны в мировом экспорте сухого цельного молока составила 1,6 % против 1,4 % в 2013 г., сухого обезжиренного молока – 6,7 % против 5,1 %. В целом, в 2014 г., по сравнению с 2013 г., Беларусь увеличила экспорт молока и молокопродуктов на 23,9 %, доведя его до 530,1 тыс. тонн. Весь экспорт белорусского продовольствия в 2014 г. составлял 2,218 млрд. долл. США и вырос по сравнению с 2009 г. на 1,4 %.

На долю организаций Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь в 2014 г. пришлось более 70 % всего экспорта продовольственных товаров (1,57 млрд. долл. США). В общем объеме экспорта предприятий Минсельхозпрода доля молокопродуктов составила 56,7 %.

Примером успешной протекционистской политики являются действия Российской Федерации в области защиты сахарной промышленности и производства мяса птицы [2].

В 2004 г. Правительство Российской Федерации ввело механизм «гибкой» (переменной) импортной пошлины, размер которой определяется биржевой стоимостью сахара-сырца (чем дешевле сырец, тем выше пошлина и наоборот). Основная задача принятого механизма защиты от импорта – обеспечить необходимый уровень внутренних цен на сахар для поддержки отечественного свеклосахарного комплекса и застраховать внутренний рынок от высоких цен в случае значительного роста мировых цен на сахар-сырец.

В результате введения нового механизма пошлин на сахар-сырец в Российской Федерации резко возросло производство белого сахара из отечественного сырья. Соответственно значительно сократился импорт тростникового сахара-сырца. Так, по сравнению с 2007 г. импорт сахара сырца снизился практически в 2 раза, тогда как производство сахарной свеклы возросло с 19 млн тонн в 2007 г., до 30 млн тонн 2013 г.

Птицеводство в России поддерживается в рамках национального проекта «Развитие АПК». С этой целью проектом предусматривается:

- 1) субсидирование расходов бюджетов субъектов Российской Федерации на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам на инвестиционные цели, полученным на срок от 5 до 8 лет;
- 2) увеличение объемов поставок техники, оборудования и племенного скота на условиях федерального лизинга;
- 3) сохранение режима ограничения импорта мяса;
- 4) стимулирование ввоза технологического оборудования для животноводства, не имеющего отечественных аналогов.

Для ускоренной модернизации отраслей животноводства, в том числе, птицеводства, особое внимание уделяется развитию лизинга и повышению доступности кредитов через субсидирование процентных ставок. Кроме того, Правительством Российской Федерации с 2006 г. отменены ввозные таможенные пошлины на современные виды техники и оборудования для животноводства и переработки продукции животноводства, аналоги которых не производятся на территории Российской Федерации.

В Украине действует отраслевая программа «Соя Украины» на 2005-2015 гг., разработанная и утвержденная Министерством аграрной политики Украины. Согласно данной программе к 2015 г. планируется увеличение посевных площадей сои до 1 млн. га и рост валового сбора до 1,5 млн тонн. Для этого предусматривается ежегодное увеличение производства сои на 120-150 тыс. тонн [4].

В результате реализации программы в 2010 г. валовой сбор сои вырос с 363 тыс. тонн в 2004г. до 1 млн. тонн в 2010 г., посевные площади – с 256 тыс. га, до 850 тыс. га, что превышает показатели пятилетней давности больше, чем в три раза. Средняя урожайность сои в хозяйствах Украины в 2004 г. составляла 11 ц/га, а уже в 2010 г. составила 16,8 ц/га, что на 65 % больше в сравнении с показателями 2004 г. По данным Организации Объединенных Наций объем экспорта сои вырос со 155 тыс. тонн в 2004 г. до более 0,5 млн. тонн в 2010 г., что свидетельствует об успешной реализации программы.

Для развития конкурентоспособного АПК страны, обеспечивающего продовольственную безопасность и увеличение экспорта продукции, была разработана и реализуется Государственная отраслевая программа «Агробизнес 2020», где были определены целевые индикаторы развития АПК Казахстана (таблица 1) [1, 3].

Для достижения целей Программы поддержки АПК предусматривается решение следующих задач [1]:

1. производство качественной конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции и продовольствия для покрытия потребностей внутреннего рынка и занятия экспортных ниш, на основе принципов устойчивого развития;
2. развитие современной инфраструктуры АПК;
3. концентрация научных исследований на приоритетных направлениях АПК в соответствии с социально-экономическим развитием страны и трендами мировой науки;
4. подготовка высококвалифицированных кадров для нужд АПК.

Таблица 1

Целевые индикаторы развития АПК Республики Казахстан

Показатель	год*						2018г. в % к 2013г.
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Увеличение валовой добавленной стоимости АПК не менее чем на 16 %	113,7	87,0	103,4	103,9	104,2	104,7	92,1
Повышение производительности труда в АПК с 3000 долл/ США на одного занятого в сельском хозяйстве, не менее чем в 2 раза	3000	3200	3600	4200	5000	6000	в 2 раза
Экспортный потенциал аграрной отрасли увеличится до 8% в общем объеме экспорта	3,9	4,3	4,7	5,4	6,5	8,0	в 2,1 раза
Обеспечение более 80 % внутреннего рынка продовольственных товаров отечественными продуктами питания	67,8	73,6	75,3	77,6	79,9	82,0	120,9

Примечание: * данные за 2013-2014 годы фактические, за 2015 год плановые, за 2016-2018 годы – прогнозные данные Министерства экономики и бюджетного планирования РК.

В экономически развитых странах (США, Франция, Италия, Япония, Германия, Великобритания, Норвегия, Дания и др.) управление агрокомплексом направлено на достижение определенных целей, то есть на получение показателей, предполагаемых изначально при создании сельскохозяйственных предприятий, а впоследствии – при выработке, принятии и осуществлении управленческих решений. В общетеоретическом плане на микроуровне целью создания и деятельности аграрного предприятия (фирмы, кооператива, корпорации и др.) выступает получение прибыли. На макроуровне управление агросистемой за рубежом направлено на достижение трех основных целей (рисунок 1), при этом прибыльность сельскохозяйственного производства в развитых странах обеспечивается:

1. поддержанием на внутреннем рынке такого уровня цен на сельхозпродукцию, который бы давал производителям возможность не только окупать затраты на производство, но и получать прибыль;
2. искусственным понижением себестоимости производства сельскохозяйственной продукции посредством прямых государственных субсидий за счет бюджетных средств.

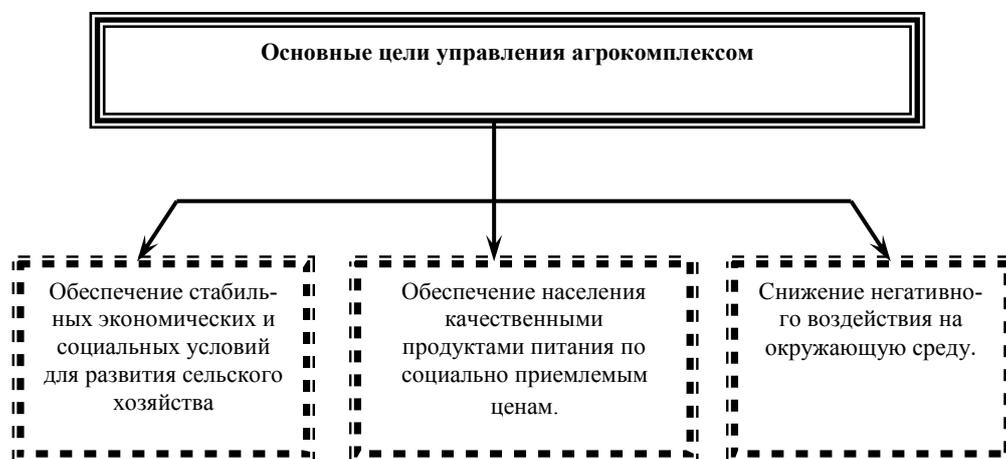


Рис. 1. Основные макроэкономические цели управления агрокомплексом в зарубежных странах [5]

Указанные способы обеспечения прибыльности сельскохозяйственного производства во многом определяют главные направления, по которым осуществляется государственное регулирование агросистемы экономически развитых стран.

Международный опыт в области государственной поддержки АПК показывает, что участие государства в сельскохозяйственном производстве и наличие программы развития отрасли способствует стабильному успешному развитию сельского хозяйства республики.

Таким образом, практически во всех развитых странах Востока и Запада широко используется индикативное планирование, которое формирует общенациональные и региональные цели, мобилизует ресурсы государства и негосударственных экономических субъектов для реализации принятых общегосударственных и региональных целевых программ.

Оценивая в целом зарубежный опыт управления агрокомплексом, необходимо отметить, что основной потенциал большинства экономически развитых стран заключается не столько в количестве аграрных предприятий,

объемах производимой сельскохозяйственной продукции, сколько в научно-техническом уровне обеспечения производственного процесса, в умении рационально использовать ограниченные производственные ресурсы за счет повышения эффективности системы управления. Названные факторы, безусловно, способствуют повышению качества выпускаемой сельхозпродукции и обеспечивают ей достаточно высокую конкурентоспособность на мировом рынке.

Для Казахстана необходимо перенимать все то положительное, что делается на Западе в целях повышения эффективности функционирования АПК за счет совершенствования системы управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.minfin.kz.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://turguru.su/interesnoe/148-selskoe-xozyajstvo-brazilii.html>.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.minplan.kz.
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.stat.kz.
5. Нуркужаев, Ж. М. Зарубежный опыт прогнозирования в поддержке развития АПК / Ж. М. Нуркужаев. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.group-global.org/ru/publication/view/4463>.
6. Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013-2020 годы «Агробизнес-2020» от 18 февраля 2013 года, № 151.

Материал поступил в редакцию 02.11.15.

STATE REGULATION AND SUPPORT OF AIC: BEST PRACTICES AND ADAPTATION

S. Kuashbaev¹, D.A. Kulanova²

¹ Doctor of Economics, Professor, Economics Institute Head, ² PhD, Associate Professor

¹ Shymkent University,

² South Kazakhstan State University named after M. Auezov (Shymkent), Kazakhstan

Abstract. *Our country has been agro-industrial, and development of virgin lands has turned it into one of the largest producers of grain and meat in the all-union division of labor. During the years of independence, the country has passed a difficult period of reforms in all spheres of agriculture, demonstrating high achievements today. In order to ensure the sustainable development of agriculture, the development of national competitive advantages of domestic products, the best practices of agriculture development are studied constantly and the positive trends can be used in the Republic of Kazakhstan. The experience of countries with developed agriculture shows that the state policy in the field of agro-industrial complex is a key factor for agriculture development.*

Keywords: *state regulation, economy, intensification, agriculture, best practices, process, efficiency.*

УДК 33

СУБСИДИИ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ: ИХ ВИДЫ, УЧЕТ И КОНТРОЛЬ

И.М. Морозова, старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета, финансов и аудита
Государственный аграрный университет Северного Зауралья (Тюмень), Россия

***Аннотация.** Сельскохозяйственные товаропроизводители получают целевые государственные средства из федерального бюджета и из бюджетов субъектов Российской Федерации. Согласно бюджетному законодательству РФ финансовый контроль осуществляет Минфин России и его территориальные органы, а органы исполнительной власти осуществляют контроль достоверности документов, которые подтверждают фактические объемы целевых затрат. В статье приведены виды целевых средств, анализируются принципы учета и контроля за правильным исчислением и выплатой субсидий на поддержку сельскохозяйственного производства, а также за целевым использованием бюджетных средств.*

***Ключевые слова:** государственная помощь, субсидия, субвенция, бюджетный кредит, сельское хозяйство, капитальные расходы, текущие расходы.*

В соответствии с ПБУ 13/2000 (п. 1) государственная помощь признается как увеличение экономической выгоды конкретной организации в результате поступления активов. Государственная помощь предоставляется коммерческим организациям в виде:

1. субвенций;
2. субсидий;
3. бюджетных кредитов (за исключением налоговых кредитов, отсрочек и рассрочек по уплате налогов и платежей и других обязательств), включая предоставление в виде ресурсов, отличных от денежных средств (земельные участки, природные ресурсы и другое имущество);
4. прочих форм.

Бюджетным кодексом Российской Федерации от 31.07.1998 № 145-ФЗ определены понятия субвенции и субсидии.

Субвенция – бюджетные средства, предоставляемые бюджету другого уровня бюджетной системы Российской Федерации или юридическому лицу на безвозмездной и безвозвратной основах на осуществление определенных целевых расходов (субвенции, выделяемые из федерального бюджета для финансирования мероприятий по проведению государственных закупочных интервенций в отношении продовольственного зерна и т.п., субвенции, предоставляемые их бюджетов субъектов Российской Федерации, например в Калужской области – на строительство (приобретение) жилья для работников сельского хозяйства).

Субсидия – бюджетные средства, предоставляемые бюджету другого уровня бюджетной системы Российской Федерации, физическому или юридическому лицу на условиях долевого финансирования целевых расходов (компенсация части затрат на приобретение минеральных удобрений, средств химической защиты растений, дотации на производство продукции растениеводства и животноводства, страхование сельскохозяйственных культур и т.п.).

Бюджетный кредит – форма финансирования бюджетных расходов, которая предусматривает предоставление средств юридическим лицам на возвратной и возмездной основах.

Субсидии (представленные в целях возмещения затрат) для целей бухгалтерского учета сельскохозяйственных организаций регламентируются положением по бухгалтерскому учету «Учет государственной помощи» 13/2000, утвержденного приказом Минфина РФ от 16 октября 2000 г. № 92н. и «Методическими рекомендациями по бухгалтерскому учету государственных субсидий и других видов государственной помощи в сельскохозяйственных организациях», утвержденными приказом Минсельхоза России от 2 февраля 2004 г. № 75.

Государственная помощь по финансированию сельского хозяйства осуществляется:

1. на возвратной основе (лизинговый фонд для приобретения новой техники и оборудования, покупки племенных животных, льготное кредитование сезонных затрат в сельском хозяйстве, создание федеральных фондов семян и средств защиты растений, создание федерального фонда ветеринарных препаратов для ликвидации эпидемий и других массовых заболеваний животных и птицы);

2. на безвозвратной основе (инвестиции на целевые мероприятия, включая затраты на мелиорацию, компенсация части затрат на приобретение минеральных удобрений и средств химической защиты растений, субсидии на производство льна и конопли, на поддержку племенного животноводства, возмещение из федерального бюджета разницы в процентах по ставкам по льготным кредитам и др.).

Основанием для расчета и выплаты субсидий являются фактически произведенные за отчетный период текущего финансового года расходы, на которые предоставляются субсидии, подтвержденные соответствующими первичными документами.

В соответствии со ст. 6 Бюджетного Кодекса РФ и п. 4 ПБУ 13/2000 в бухгалтерском учете бюджетные средства подразделяются на:

1. средства финансирования капитальных расходов, связанных с покупкой, строительством или приобретением внеоборотных активов;
2. средства финансирования текущих расходов (приобретение МПЗ, оплата труда работников и другие расходы аналогичного характера).

Бюджетные средства принимаются к бухгалтерскому учету, если имеется уверенность в том, что:

1. условия предоставления этих средств организацией будут (были) выполнены; подтверждением могут быть заключенные организацией договоры, принятые и публично объявленные решения, технико-экономическое обоснование, утвержденная проектно-сметная документация и т.п.;
2. указанные средства будут получены сельскохозяйственными товаропроизводителями; подтверждением могут быть утвержденная бюджетная роспись, уведомление о бюджетных ассигнованиях, лимитах бюджетных обязательств, акты приемки-передачи ресурсов и иные соответствующие документы.

Методическими рекомендациями предусмотрено два варианта принятия субсидий к учету.

1. Бюджетные средства, принятые к бухгалтерскому учету, отражаются в бухгалтерском учете как возникновение целевого финансирования и задолженности по этим средствам:

Дебет счета 76 «Расчеты с разными дебиторами и кредиторами»

Кредит счета 86 «Целевое финансирование»

Основанием для этой записи является бюджетная роспись – это документ, составлением и ведением которого занимается распорядитель бюджетных средств (главный администратор источников покрытия бюджетного дефицита). По мере фактического получения средств соответствующие суммы уменьшают задолженность и увеличивают счета учета денежных средств, капитальных вложений и т.п. Производятся бухгалтерские записи:

Дебет счета 51 «Расчетный счет», кредит счета 76 «Расчеты с разными дебиторами и кредиторами».

Аналитические счета рекомендовано открывать по видам государственной помощи.

2. Бюджетные средства могут признаваться в бухгалтерском учете по мере фактического получения ресурсов. В этом случае производится бухгалтерская запись:

Дебет счета 51 «Расчетный счет», кредит счета 86 «Целевое финансирование»

Расходы, связанные с финансированием капитальных расходов, связанных с покупкой, строительством или приобретением иным путем внеоборотных активов, текущих расходов отражаются в бухгалтерском учете следующим образом:

1. Отражено приобретение капитальных и текущих расходов

Дебет счета 08 «Вложения во внеоборотные активы», (10 «Материалы», 41 «Товары» и др.),

Кредит счета 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками».

2. Отражены расчеты с поставщиками за счет средств, полученных от субсидий.

Дебет счета 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками»,

Кредит счета 51 «Расчетные счета»

3. Списаны израсходованные субсидии (по финансированию текущих расходов) на доходы будущих периодов.

Дебет счета 86 «Целевое финансирование»

Кредит счета 98 «Доходы будущих периодов»

Согласно пункту 9 раздела 2 ПБУ 13/2000 суммы бюджетных средств на финансирование текущих расходов относятся на доходы отчетного периода при отпуске материально-производственных запасов в производство продукции, на выполнение работ (оказание услуг) и осуществления других расходов аналогичного характера.

Дебет счета 98 «Доходы будущих периодов»

Кредит счета 91 «Прочие доходы и расходы»

В рамках государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы утверждено распределение субсидий на поддержку сельского хозяйства по следующим направлениям:

1. на софинансирование расходных обязательств субъектов Федерации, связанных с возмещением части процентной ставки по краткосрочным кредитам (займам) на развитие растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства в размере 18842,2 млн рублей (в том числе дополнительные бюджетные ассигнования 11300 млн рублей);

2. на софинансирование расходных обязательств субъектов Федерации, связанных с возмещением части процентной ставки по краткосрочным кредитам (займам) на развитие животноводства, переработки и реализации продукции животноводства в размере 9270 млн рублей (в том числе дополнительные бюджетные ассигнования 6402,2 млн рублей);

3. на софинансирование расходных обязательств субъектов Федерации, связанных с возмещением части процентной ставки по долгосрочным, среднесрочным и краткосрочным кредитам, взятым малыми формами хозяйствования, в размере 7618,7 млн рублей (в том числе дополнительные бюджетные ассигнования 1633,7 млн рублей).

Средства распределялись в соответствии с правилами предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Федерации на софинансирование расходных обязательств по соответствующим направлениям поддержки сельского хозяйства.

Исходя из целевого характера субсидий, государством особо контролируется их расходование. Эта функция возложена на Минэкономразвития РФ. Проверка результативности и эффективности освоения средств осуществляется посредством предоставления регионами соответствующей отчетности.

Эффективность оценивается из следующих показателей:

1. показатели результативности для каждого вида мероприятий по
2. поддержке предпринимателей;
3. количество новых рабочих мест;
4. размер средств, которые были использованы при реализации мер помощи.

Если субсидирование признается нерезультативным, оставшиеся средства возвращаются в бюджет страны, финансирование прекращается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Методические рекомендации по бухгалтерскому учету государственных субсидий и других видов государственной помощи в сельскохозяйственных организациях», утверждены приказом Минсельхоза России от 2 февраля 2004 г. № 75.
2. Бюджетным кодексом Российской Федерации от 31.07.1998 № 145-ФЗ.
3. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы (далее – госпрограмма) утверждена постановлением Правительства от 14 июля 2012 года №717.
4. Закон Тюменской области «О государственной поддержке сельскохозяйственного производства в Тюменской области» от 28.12.2004 г. №305.
5. Положение по бухгалтерскому учету «Учет государственной помощи». (ПБУ 13/2000) утверждено приказом Минфина РФ от 16 октября 2000 г. № 92н.
6. Постановление Правительства Тюменской области «Об утверждении Положений о порядках предоставления средств областного и федерального бюджетов на государственную поддержку сельскохозяйственного производства» от 14.05.2012 №180-П (с изменениями от 27.06.2013г).

Материал поступил в редакцию 16.10.15.

GRANTING FOR AGRICULTURAL ORGANIZATIONS: THEIR TYPES, ACCOUNTING AND MANAGEMENT

I.M. Morozova, Senior Professor of Department of Accounting, Finance and Audit
Agrarian State University of the North Trans-Ural (Tyumen), Russia

Abstract. *Agricultural manufacturers are granted by targeted public funds from federal budget and budgets of constituents of the Russian Federation. According to fiscal legislation of the Russian Federation, fiscal control is performed by Ministry of Finance of Russia and its territorial bodies and executive authorities control veracity of documents, proving the real volume of target costs. The article considers the types of target costs, the principles of accounting and management of correct construction and subsidy payment for support of agriculture and intended use of budgetary funds.*

Keywords: *national assistance, subsidy, subvention, public budget loan, agriculture, capital expense, current expenditures.*

УДК 33

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТА В ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Е.Ю. Никольская¹, А.А. Блиева²

¹ кандидат экономических наук, доцент, ² магистрант

Российский Экономический Университет им. Г.В. Плеханова (Москва), Россия

***Аннотация.** В статье рассматриваются перспективы развития авиационного и железнодорожного транспорта, их взаимосвязь со сферой туризма, выявлены проблемы, затрудняющие развитие транспортной инфраструктуры, даны рекомендации по решению существующих проблем.*

***Ключевые слова:** транспорт, авиация, железнодорожный, пассажиропоток, потоки туристов, развитие, стратегия, внутренний туризм.*

Путешествие является одним из основных элементов деятельности человека в сфере туризма. Оно строится как транспортный процесс и связано с удовлетворением потребности в пространстве.

Транспорт существенным образом влияет на развитие туризма. В Российской Федерации, обладающей огромной территорией, транспорт объединяет все отрасли экономики, обеспечивает целостность страны.

Самым быстроразвивающимся видом транспорта, на сегодняшний день, можно назвать воздушный транспорт. Так, в последние годы наблюдается непрерывный рост доли туристов в пассажиропотоке авиационных перевозок, что в значительной мере усиливает зависимость между данным показателем и, собственно, количеством туристских путешествий. Прежде всего, рост авиатуров связан с расширением географии международного туризма.

По прогнозам ВТО, при наличии необходимой инфраструктуры Россия может принять до 40 млн. туристов в год. По данным Росстата Россию в 2014 году посетили более 25,4 миллиона иностранных туристов. Но, из-за перехода Росстат в 2014 году на новую систему подсчета въездных и выездных турпотоков по системе UNWTO (United Nations World Tourism Organization – Всемирной туристской организации), принятой в мировом сообществе, делает невозможным сравнение въездных турпотоков в Россию за 2014 и предыдущие годы". По данным федеральной службы, в 2014 году за границу выезжало на 4 % меньше, чем в 2013 году. Всего за год наши сограждане совершили 17,6 миллионов выездов за границу.

Данное исследование получает особую значимость в условиях реализации и дальнейшего совершенствования положений «Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года», «Стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2020 года» и ряда других государственных документов. Большое значение результаты исследования имеют в плане оценки возможностей для повышения конкурентоспособности и определения главных направлений модернизации деятельности российских туристских и авиационных компаний

Под системой авиационных туристских транспортных услуг, по нашему мнению, следует понимать системное образование, состоящее из комплекса услуг, направленного на перевоз туристов воздушным транспортом, и материально-технической базы, на основе которой осуществляется указанный комплекс услуг. Соответственно управление данной системой должно включать в себя различные методы, весьма распространенные в нынешней практике хозяйствования, такие как нормативные, договорные, рыночные (экономические), организационные. По нашему мнению, решение следующих основных проблем позволит увеличить рейтинг посещений туристами удаленных туристских территорий и снизить затраты туристов на отдых в РФ:

1. Ассортимент услуг большинства аэропортов ограничивается услугами, которые оказываются непосредственно в аэропортах. Проживание и питание, трансфер от аэропорта до гостиницы и обратно пассажиров задержанных рейсов, как правило, авиакомпании должны организовывать самостоятельно при помощи предприятий, оказывающих данные услуги;

2. При выполнении чартерных рейсов, а также, когда для оборотных рейсов по расписанию необходимо нахождение воздушного судна в аэропорту обратного вылета, вместо услуги «временная стоянка» в аэропортах применяется услуга «сверхнормативная стоянка» с взиманием повышенной оплаты;

3. Возложение обслуживающими компаниями на перевозчика расходов по обучению персонала, приобретению оборудования, необходимого для обслуживания воздушных судов;

4. Отсутствие во многих аэропортах сертифицированных организаций для выполнения технического обслуживания воздушных судов иностранного производства, вследствие чего авиакомпании вынуждены проводить техническое обслуживание собственными силами;

5. Ужесточение условий оплаты по договорам на обслуживание в аэропортах ввиду требования авансовых платежей. Таким образом, при формировании стратегических концепций развития туризма в удаленных регионах России необходимо с учетом планируемого объема и структуры туристического потока определять

потребности в создании не только туристической инфраструктуры, но и авиационной.

К основным мероприятиям, которые обеспечивают сохранение этой тенденции и способствуют совершенствованию обеспечения индустрии туризма магистральным и региональным воздушным транспортом в настоящее время можно отнести:

- совершенствование тарифной политики в отношении туристских перевозок;
- разработка специальных программ по привлечению клиентов;
- обеспечение туристов воздушными судами малой авиации, что особенно актуально для России, имеющей большое количество заповедных уголков, в которые можно добраться только с помощью малой авиации;
- субсидирование туристов при воздушных перелетах в удаленные центры туристско-рекреационных зон России.

Тарифная политика авиакомпаний непосредственно влияет на положение на рынке авиаперевозок и на финансовые результаты. Вследствие острой конкуренции каждая авиакомпания старается разработать специальные системы тарифов и скидок, которые позволяют сделать привлекательными путешествия именно на их воздушных судах. Причем эти тарифные системы должны быть достаточно гибкими и быстро реагировать на изменения рынка. Периодически авиакомпании с целью привлечения пассажиров объявляют о разнообразных скидках на наиболее популярных туристских направлениях, некоторые из этих скидок действуют постоянно, а некоторые вводятся на время. Рост авиатарифов чаще происходит на тех направлениях, куда проблематично добраться другими видами транспорта. Так, например, тарифы авиакомпаний на маршрутах из Калининграда до Москвы и Санкт-Петербурга в настоящее время приблизились к среднемесячной зарплате жителя Калининградской области. Для исправления складывающейся ситуации рекомендуется при формировании тарифов экономического класса на полеты в Калининград ориентироваться на цену купейного железнодорожного билета, а также рассмотреть возможность субсидирования полетов. В целях привлечения авиапассажиров многие авиакомпании вводят в действие специальные мотивационные программы, в основе которых лежит предоставление разного рода скидок, льгот и подарков постоянным пассажирам, которые часто пользуются их услугами. Такие программы авиакомпаниями разрабатываются, в основном, для часто летающих бизнесменов (программы Frequent Flyer Program), т.е. рассчитаны на деловых пассажиров. Туристы, которые пользуются воздушным транспортом при посещении мест отдыха часто остаются в стороне от таких программ.

Некоторые авиакомпании применяют инсентив-схему, когда пассажиры во время деловых поездок могут накопить себе баллы, которые дают им право скидок при поездке на отдых при оплате стоимости билета, проживания в отеле, аренде автомобиля и т.д. Такие схемы позволяют компаниям предоставлять своим работникам различного рода льготы при приобретении путевок в инсентив-туры. В России такая схема привлечения туристов для посещения удаленных туристических кластеров практически не используется. Туристическим компаниям следует обратить внимание на разработку специальных инсентив-схем в своей маркетинговой стратегии. В качестве примера в работе автором разработан инсентив-тур «Ворота Байкала» (Иркутская область) и «Байкальская гавань» (Республика Бурятия) для корпоративных клиентов авиакомпании ОАО «Авиакомпания «Россия», портом базирования которой является аэропорт «Пулково» (г. Санкт-Петербург). Также развитию удаленных туристических кластеров России могут способствовать государственные программы субсидирования авиакомпаниям воздушных перевозок в центры таких кластеров. Такие субсидии следует предусмотреть при воздушных перелетах туристов в удаленные центры туристско-рекреационных зон России: полуостров Камчатский, национальные парки Дальнего Востока, озеро Байкал и др., а также перелеты авиатуристов из районов Крайнего Севера, Дальнего Востока, Сибири в места массового отдыха: Черноморское Побережье Кавказа, Кавказские Минеральные Воды, Калининградскую область. Таким образом, можно констатировать, что, несмотря на кризисные явления, среднегодовые темпы роста перевозок, осуществляемые российскими авиакомпаниями, в период до 2025 года, могут составить 5-8%. Дальнейшему росту основных показателей деятельности авиакомпаний должны способствовать такие меры как работа над повышением уровня сервиса, активная работа с пассажирской сетью, оптимизация эксплуатационных расходов.

Но, основные слои населения не могут сейчас рассматриваться в качестве клиентской базы предприятий воздушного транспорта в связи с ценовой недоступностью предлагаемых услуг. В следствие этого, в данной статье, на наш взгляд, стоит отметить значимость железнодорожных перевозок туристов. В России, где на долю железных дорог приходится более 40 % пассажирских перевозок, развитие железнодорожного туризма, безусловно, должно представлять особый интерес.

Наличие густой сети железных дорог России позволяет организовать разнообразные по географическому расположению, форме и содержанию маршруты железнодорожных туров. Во внутреннем туризме это кратковременные (часовые) туры длительностью от 3 до 10 ч, совершаемые на электропоездах, однодневные, двух- и трехдневные (непродолжительные) и многодневные туры от 5 дней. Сегодня очень много различных видов железнодорожных туров по России. Например, из Москвы можно на поезде отправиться в **тур по Северной Руси** - посмотреть старинные русские монастыри, настоящие жемчужины вологодского края: Кирилло-Белозерский и Ферапонтов.

Уникальная гостиница на колесах – **ретро-поезд «Золотое кольцо»**. Путешествуя на этом поезде, можно побывать в замечательных старинных городах: во Владимире, в Муроме, Козельске, Суздале, Дивеево и др.

В каждом городе туристов ждут интересные познавательные экскурсии по местным достопримечательностям. На память о поездках останутся многочисленные сувениры, изготовленные местными умельцами, и замечательные снимки.

Одним из красивейших железнодорожных маршрутов на планете является тур по Кудемской узкоколейке, одной из немногих узкоколейных железных дорог в России, по которым перевозят пассажиров. Дорога, соединяющая Северодвинск с поселком Белое озеро проходит по очень живописным местам северной природы. Пассажиры на всем протяжении маршрута могут любоваться удивительно красивыми природными пейзажами. Местами деревья подступают так близко, что кажется, что едешь не по железной дороге, а по лесной тропе.

Особенностью железнодорожных туров по России является то, что путешественники самостоятельно могут планировать свой маршрут, не пользуясь услугами туроператоров, что позволяет сделать путешествие более экономичным. Маршруты следования современных туристических поездов самые разные.

Год от года растет число туристов, желающих попутешествовать на поезде. Этот способ туризма имеет много достоинств. Он достаточно комфортен, относительно недорог и дает прекрасную возможность познакомиться с новыми достопримечательностями, городами, прямо из окна вагона.

Так же, стоит отметить, создание «Стратегии развития отечественного железнодорожного транспорта до 2030 года». В Стратегии выделены два ключевых этапа. Первый – инновационный – рассчитан до 2015 года и предполагает коренную модернизацию отрасли, что позволит ликвидировать узкие места в инфраструктуре, заменить изношенную технику, выработавшую свой ресурс (в частности – подвижной состав), интегрировать российские железные дороги в Евро-Азиатскую транспортную систему.

Второй этап предусматривает динамичное расширение сети стальных магистралей: должны быть построены важнейшие стратегические, социально значимые и грузообразующие линии протяженностью 20 550 километров. На основе внедрения новейших технологий до 10 887 километров будет расширен полигон скоростного пассажирского движения. В этот период начнется активное применение механизмов государственно-частного партнерства для реализации инфраструктурных проектов. Сооружение высокоскоростной линии Санкт-Петербург – Москва позволит России войти в число государств с самой современной организацией пассажирского сообщения. А модернизация железнодорожной магистрали «Центр-Юг» для скоростного пассажирского движения кардинально повысит транспортную доступность наших черноморских курортов и, естественно, будет влиять на дальнейшую привлекательность Сочи.

В современных условиях глобального взаимодействия и взаимовлияния рынков, ресурсов, реальных фактов и ожиданий событий едва ли не единственной методологией, позволяющей увидеть возможные варианты развития будущего и подготовиться к нему, является сценарное планирование.

Главная цель работы ЖД транспорта – это быстрая, комфортная, дешевая (т.е. экономически эффективная), а также безопасная перевозка пассажиров по территории РФ. В связи с этим можно выделить следующие проблемы развития железнодорожного транспорта России:

1. Формирование современного, эффективного железнодорожного транспорта требует ускоренного развития транспортного машиностроения, металлургии, строительства и других отраслей промышленности. В настоящее время существенная часть основных фондов транспорта России сильно устарела. Износ локомотивного парка составляет 84-85 %, а износ основных фондов, относящихся к инфраструктуре 58-59 %. Почти полностью исчерпали свой ресурс примерно 75 % мостов, и уже превышают свой нормативный срок службы более 90 тысяч стрелок электрической централизации, а также более 30 тысяч километров автоблокировки. Кроме этого, требуется заменить более 51 % линейных пунктов систем диспетчерской централизации и контроля, около 50 % всех линий связи. Региональные органы власти и частный бизнес должны активно инициировать включение проектов по строительству железнодорожных линий в федеральные целевые программы, подготовку сметной документации и заявок в Инвестиционный фонд. Подобные мероприятия, по нашему мнению, будут существенными для всех заинтересованных сторон. Для государства должны быть созданы инфраструктурные условия долгосрочного инновационного развития экономики, обеспечено транспортное единство страны.

2. Медленный рост экономической эффективности, включающий в себя недостаток скорости и комфорта. По официальным данным в настоящее время на территории Российской Федерации у 7 субъектов отсутствует железнодорожное сообщение и у 10 субъектов, железнодорожное сообщение развито недостаточно. Железные дороги отсутствуют в Республике Алтай, Ненецком автономном округе, в Магаданской области, Чукотском автономном округе, Камчатской области, Корякском автономном округе и в Республике Тыва. Российский холдинг ОАО «РЖД» входит в пятерку крупнейших отечественных компаний по объемам выручки, но сильно отстает по уровню рентабельности на инвестированный капитал от других крупных холдингов в различных отраслях экономики. Отставание отечественной техники и технологий от зарубежных аналогов значительно выросло. Таким образом, высокая экономическая эффективность обновления инфраструктуры ОАО «РЖД», внедрения нового транспортного средства или отдельного устройства, улучшающего работу существующего транспорта, может быть достигнута путем закладки в его проект прогрессивных технических решений. Они могут быть выражены системой технических и эксплуатационных показателей, характеризующих данный объект внедрения. Технические показатели выявляют в какой мере новый объект внедрения удовлетворяет потребности населения, и субъектов экономической деятельности в имеющемся объеме выпуска транспортной продукции, а также в какой мере он связан с другими объектами, которые применяются или проектируются для

того же процесса. Так же, эффект, возникающий вследствие ускорения освоения инновации, предлагается сводить к эффекту замены части морально устаревшей техники и применяемых технологий на более совершенные. Для поддержания и обновления железнодорожной инфраструктуры, а также для увеличения комфортабельности путешествий требуется значительное вложение финансовых ресурсов. (см. пункт 3).

3. Дефицит инвестиционных ресурсов. Модернизация действующих линий относится к сфере ответственности «РЖД» и осуществляется в основном за счет его средств с максимальным использованием рыночных механизмов. Это продажа непрофильных активов, вывод на фондовый рынок акций совместных дочерних и зависимых обществ, получение дивидендов от их эффективной работы и формирование дополнительной прибыли за счет развития новых видов бизнеса. Масштабное развитие железнодорожной отрасли невозможно только за счет собственных инвестиционных ресурсов ОАО «РЖД». Ведь рентабельность общества в прошлом году составила чуть более 1 %. Ключевым механизмом реализации стратегии по устранению инвестиционного дефицита должно стать объединение усилий всех заинтересованных в развитии железнодорожного транспорта сторон: государства, регионов, частного бизнеса и, конечно, ОАО «РЖД» в соответствии с тем эффектом, который каждая из этих сторон получит от строительства конкретных линий.

4. Низкая конкурентоспособность (с другими, более современными, видами транспортных инфраструктур). Эта одна из важнейших проблем в сфере железнодорожного транспорта, так как на сегодняшний день величина вложений в сферу поддержания и обновления основных фондов железных дорог недостаточна. Первым шагом для решения данной проблемы, по нашему мнению, должна стать структурная реформа железнодорожного транспорта, и для ее реализации стоит разработать стандартизированный набор инструментов управления, включающий в себя способы разделения функций государственного контроля, а также мониторинга и управления хозяйственной деятельностью. Так же, составляющим реформы должно стать проведение процедур перехода от монопольного состояния железнодорожной отрасли к конкурентному. Необходимо создание эффективных источников развития внутри отрасли, которые в свою очередь должны создать ее масштабное финансовое обеспечение и экономический рост, а также формирование условий роста и обеспечения конкурентоспособности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никольская, Е. Ю. Инновационные стратегии развития России как туристского направления / Е. Ю. Никольская // Научный Вестник МГИИТ, 2015, 5.
2. Никольская, Е. Ю. Ресурсное обеспечение развития туристской отрасли, Сборник научных статей Глобальные транспортные инфраструктуры в современной индустрии туризма / Е. Ю. Никольская, А. И. Кошелева. – М.: МГИИТ, 2013г
3. Якунин, В. Н. Виды туризма, Историография проблемы / В. Н. Якунин // Запад-Россия-Восток, 2014, №8

Материал поступил в редакцию 12.10.15.

URGENT ISSUES OF TRANSPORTATION DEVELOPMENT IN TOURISM INDUSTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION

E.Yu. Nikolskaya¹, A.A. Blieva²

¹ Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, ² Master
Plekhanov Russian University of Economics (Moscow), Russia

Abstract. *The article discusses the prospects of development of the aviation and rail transport, and their relationship to tourism, identified issues hampering the development of transport infrastructure and recommendations for solving the existing problems.*

Keywords: *transport, aviation, rail, passenger traffic, tourist traffic, development, strategy, internal tourism.*

УДК 640.41

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ВНУТРИФИРМЕННОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА В ИНДУСТРИИ ГОСТЕПРИИМСТВА И ТУРИЗМА

Е.Ю. Никольская¹, А.А. Абарина²¹ кандидат экономических наук, ² магистрант

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (Москва), Россия

***Аннотация.** Статья посвящена проблемам организации внутрифирменного обучения персонала в гостиничных предприятиях, рассматриваются теоретические и практические аспекты внутрифирменного обучения на предприятиях индустрии гостеприимства и туризма, на основе которых даются рекомендации по совершенствованию внутрифирменного обучения.*

***Ключевые слова:** предприятие индустрии гостеприимства, внутрифирменное обучение, персонал, развитие потенциала, повышение конкурентоспособности.*

Внутрифирменное обучение персонала – процесс, организованный компанией, для поддержания и улучшения профессиональных компетенций, знаний и умений сотрудников, проводимый на месте их работы, для достижения целей и задач, поставленных гостиничным предприятием.

Основные задачи внутрифирменного обучения персонала – это развитие кадрового потенциала гостиничного предприятия, а также создание команды профессионалов, которые смогут реализовать цели предприятия в краткосрочной и долгосрочной перспективах.

Можно выделить несколько аспектов проблемы внутрифирменного обучения:

- Высокая текучка кадров, в связи с чем траты на обучение не окупаются;
- Отсутствие четких программ обучения, как следствие обучение происходит с отрывом сотрудников от производства, поэтому эффективность работы сотрудников теряется.
- Отсутствие достаточного количества денежных средств для инвестирования в обучение сотрудников, а также нежелание руководителей предприятий тратить дополнительные средства на внутрифирменное обучение;
- Отсутствие четкой организации внутрифирменного обучения, что не позволяет развивать кадровый потенциал предприятия;
- Отсутствие профессионалов на предприятиях индустрии гостеприимства в сфере обучения персонала, что затрудняет качественное внутрифирменное обучение. Обучающий персонал так же часто не ознакомлен со стратегиями предприятия и, как следствие, система обучения не отвечает целям и задачам организации.

Актуальность проблемы внутрифирменного обучения заключается в том, что для обеспечения конкурентоспособности на рынке и развития гостиничного предприятия необходима четкая система внутрифирменного обучения персонала, которой нет в большинстве российских гостиничных предприятий.

Развитие персонала позволяет гостиничному предприятию увеличивать кадровый потенциал, так как система внутрифирменного обучения увеличивает мотивацию сотрудников. Благодаря развитию сотрудники могут выполнять более сложные задачи, что способствует их карьерному росту, а также лояльности к гостиничному предприятию, в котором они работают.

Сотрудник должен начинать обучение с момента начала работы и последовательно изучать всю систему работы гостиничного предприятия. Система внутрифирменного обучения включает следующие виды:

- Ориентация (адаптация);
- Обучение при карьерном росте, повышении в должности, изменении в объеме выполняемых работ;
- Обучение при выявлении некачественного исполнения сотрудниками своих профессиональных обязанностей;
- Переподготовка менеджеров и управляющего персонала для увеличения их компетенций в управлении сотрудниками отделов;
- Обучение при изменении стратегии, целей, задач и технологии обслуживания гостиничного предприятия.

Ориентация, или адаптация, включает в себя знакомство новых сотрудников с корпоративной культурой гостиничного предприятия, его историей, целями и задачами, внутренним распорядком. В рамках данного обучения также происходит ознакомление с рабочим местом и коллективом, инструктаж по пожарной безопасности и технике безопасности, зонах ответственности нового сотрудника, знакомство с руководителем отдела. Как правило, адаптацию проводит сотрудник отдела персонала либо опытный работник отдела, в котором новому сотруднику предстоит работать. Целью адаптации является скорейшее включение нового сотрудника в работу коллектива, создание условий для максимальной производительности сотрудника в как можно более короткие сроки. Во время периода адаптации необходимо принимать меры по психологической поддержке нового сотрудника для искоренения лени, испуга, нервозности, отсутствия участия в задачах, поставленных перед отделом.

Обучение при карьерном росте и повышении в должности должно проводиться старшими сотрудниками отдела или руководителем отдела. Данное обучение включает в себя разъяснение сотруднику новых зон ответственности, его обязанностей, новых подчиненных и т.д.

Обучение при некачественном исполнении сотрудником обязанностей позволяет выявить на ранних стадиях недобросовестных сотрудников, а также ошибки, которые были осуществлены при первичной ориентации. Данное обучение осуществляется непосредственным руководителем работника, который подробно разъясняет ошибки сотрудника и способы устранения данных ошибок.

Переподготовка менеджеров и управляющего персонала необходима для повышения производительности работы подчиненных им сотрудников, а также для создания более сплоченной команды путем улучшения лидерских качеств управляющего персонала. Данное обучение, как правило, проводится сотрудниками отдела персонала.

При изменении целей и задач гостиничного предприятия возникает необходимость в разъяснении сотрудникам новой стратегии предприятия, новым обязанностям. Данное обучение проводится руководителями отделов, которые должны подробно описать новую стратегию гостиничного предприятия и все необходимые изменения, которые были осуществлены в связи с этим.

Каждый вид обучения предусматривает определенную систему, которая должна быть разработана руководителями предприятия совместно с отделом персонала в случае, если предприятие работает вне гостиничной цепи, либо руководителями гостиничной цепи, если предприятие входит в гостиничную цепь. В первом случае возможна ориентация на конкретное предприятие, что, с одной стороны, облегчает задачу руководству, однако затраты на разработку и организацию системы обучения могут быть достаточно большими. Во втором случае система обучения не требует разработки, необходимо только внедрить ее в предприятие, а также не стоит задача тестирования и оптимизации системы обучения, так как она уже успешно применяется в гостиничной цепи.

По мнению Захаровой Е.В. и Никольской Е.Ю. международные гостиничные предприятия имеют собственные учебные центры или отделы обучения для наиболее эффективного обучения и развития персонала. По мнению авторов, создание учебного центра позволит обеспечить системность и непрерывность процесса обучения, повысит уровень корпоративной культуры, качество обслуживания, обеспечит благоприятный имидж гостиничного предприятия в глазах клиентов, партнеров и сотрудников.

По нашему мнению, создание собственных учебных центров в гостинице – это достаточно затратный способ внутрифирменного обучения, данный способ обучения персонала может быть осуществлен в крупных гостиничных предприятиях, которые могут себе позволить инвестиции в человеческий капитал. Для малых и средних предприятий гостиничного бизнеса, целесообразно создание системы тренингов по развитию потенциала сотрудников. Данная система широко используется в международных гостиничных цепях, она не является затратной, так как не требует больших инвестиций в обучение тренинг - менеджеров.

На основании проведенного исследования, можно сделать следующие выводы:

- 1) В российских гостиничных предприятиях, не входящих в международные гостиничные цепи, необходимо внедрить систему внутрифирменного обучения, которая не потребует большого количества инвестиций.
- 2) Программы по обучению и развитию персонала должны быть разработаны для каждого конкретного подразделения, поэтому для гостиничных предприятий данная система является наиболее эффективной.
- 3) Грамотно разработанная система тренингов проводится в рабочее время, но необходимо обеспечить замену данному сотруднику, чтобы в его отсутствие не снижалось качество обслуживания клиентов в гостинице.
- 4) Путем внедрения данной системы обучения частные гостиничные предприятия смогут развивать свой кадровый потенциал, сохранить и увеличить конкурентоспособность на рынке. Уровень лояльности сотрудников будет увеличен, текучесть кадров будет сведена к минимуму.
- 5) Преподавателями могут выступать как опытные сотрудники отеля, так и работники службы персонала. Если сотрудники отдела персонала не обладают достаточным количеством знаний для проведения тренингов, то необходимо нанять одного нового сотрудника – специалиста по организации и проведению внутрифирменного обучения в гостиничных предприятиях.
- 6) Учебный план данной системы обучения должен быть ориентирован на каждый уровень персонала, а также на различные отделы, позволяя при этом более эффективно и подробно обучить сотрудников, как своим обязанностям, так и посвятив их в деятельность других отделов.
- 7) Задания, выполняемые на рабочем месте, позволят сотрудникам наблюдать за работой отдела, анализировать ее, улучшать свои компетенции, что обеспечит им дальнейший карьерный рост.
- 8) При изменениях внешней среды гостиничного предприятия, данная система позволит оперативно среагировать, так как обучение осуществляется непрерывно.
- 9) Система подразумевает совместное обучение всех уровней сотрудников, что позволит сотрудников сформировать более сплоченную команду и внедрить практическую составляющую.

Для повышения эффективности внутрифирменного обучения персонала в гостинице, оно должно осуществляться по следующим этапам:

- 1) Проведение анализа внутрифирменного обучения в гостиницах – конкурентах, представленных в данном регионе;
- 2) Определение краткосрочных и долгосрочных целей, задач и стратегии развития гостиничного предприятия;

- 3) Назначение ответственного за обучение персонала среди сотрудников службы персонала, организация его обучения при необходимости;
 - 4) Определение компетенций сотрудников гостиничного предприятия, которые необходимо развивать;
 - 5) Проведение оценки кадрового потенциала гостиничного предприятия;
 - 6) Разработка учебного плана, заданий, консультация с руководителями отделов, создание расписания тренингов, позволяющего не останавливать работу отделов при отсутствии обучаемых сотрудников либо при выполнении ими заданий на рабочем месте.
 - 7) Формирование методического материала для персонала.
 - 8) Определение помещения для проведения тренингов.
 - 9) Начало деятельности по внутрифирменному обучению сотрудников.
 - 10) Обеспечение эффективной обратной связи между обучающим сотрудником и обучаемыми работниками, а также руководителями отделов для определения дальнейших целей и задач обучения.
 - 11) Создание системы мотивации сотрудников, нацеленной на заинтересованность работников проходить тренинги и выполнять задания на рабочем месте.
 - 12) Планирование и оптимизация затрат на проведение тренингов.
 - 13) Оценка результатов обучения и эффективности затрат и дальнейшая оптимизация программы обучения.
- Таким образом, внутрифирменное обучение персонала гостиничного предприятия направлено на развитие потенциала каждого сотрудника гостиничного предприятия путем решения поставленных задач, таких как:
- передача и развитие актуальных деловых знаний и умений на всех уровнях гостиничного предприятия в процессе обучения, формирование корпоративных компетенций;
 - организация современной системы управления и развитие управленческого потенциала руководителей и сотрудников; – формирование единых корпоративных ценностей и развитие корпоративной культуры, осознание индивидуального стиля деятельности гостиничного предприятия;
 - создание атмосферы, способствующей самореализации и профессиональному росту сотрудников, выработка главных ценностей команды, формирование «корпоративного духа»;
 - повышение профессиональных компетенций каждого сотрудника, отдельных подразделений и гостиничного предприятия;
 - оказание помощи молодым сотрудникам в адаптации к новой профессиональной деятельности на гостиничном предприятии;
 - формирование и подготовка кадрового резерва руководителей внутри предприятия;
 - обеспечение устойчивой конкурентоспособности гостиничного предприятия на рынке.

С помощью внутрифирменного обучения возможно: повысить эффективность деятельности предприятий ИГТ через комплексное обучение руководителей высшего и среднего звена; подготовить компанию к изменениям и снять сопротивление сотрудников к нововведениям, сделать их сторонниками активными участниками изменений; формирование единой идеологии менеджмента в компании и общего понятийного аппарата; формирование единых корпоративных ценностей и корпоративной культуры; генерация идей, стимулирование непрерывного развития организации; обучение персонала комплексному подходу к решению рабочих вопросов, возникающих в ходе хозяйственной деятельности; развить навыки практического использования современных подходов к ведению бизнеса и реализовать конкурентное преимущество компании; укрепить межфункциональные связи внутри предприятия; гибко реагировать на изменения окружающей среды предприятия, повысить конкурентоспособность и прибыльность компаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никольская, Е. Ю. Актуальные вопросы развития гостиничного бизнеса / Е. Ю. Никольская, Е. М. Титиевская // The Way of Science. 2014. № 6 (6). – С. 54-57.
2. Никольская, Е. Ю. Совершенствование профессиональной подготовки в индустрии гостеприимства / Е. Ю. Никольская, Н. И. Ковалева // Научный вестник МГИИТ. – №5 (31), 2014.
3. Никольская, Е. Ю. Современные технологии управления в индустрии гостеприимства / Е. Ю. Никольская // Сборник материалов международной научной конференции. – Киров, 2014. – С. 1255-1272.

Материал поступил в редакцию 19.10.15.

THE DEVELOPMENT OF INTERNAL STAFF TRAINING METHODS IN HOSPITALITY AND TOURISM INDUSTRY

E.Yu. Nikolskaya¹, A.A. Abarinova²

¹ Candidate of Economic Sciences, ² Candidate for a Master's Degree
Plekhanov Russian University of Economics (Moscow), Russia

Abstract. This article is devoted to problems of the organization of internal staff training in the hotel enterprises, theoretical and practical aspects of internal staff training at the hospitality and tourism enterprises are considered, based on which the recommendations about improvement of intra firm training are made.

Keywords: hospitality enterprise, internal staff training, personnel, potential development, competitiveness increase.

UDC 338.242

MANAGERIAL DECISIONS IN COMPLEX PRODUCTION

L.V. Razlivaeva¹, K.S. Madieva², A.I. Nyikanbayeva³, A.B. Sadvakasova⁴, M.A. Furmanova⁵, A.M. Zhalakova⁶¹ Associate Professor, Senior Teacher, ² Candidate of Economic Sciences, Professor,^{3,4} Senior Lecturer, ^{5,6} Master, Lecturer

Karaganda Economic University of Kazpotrebsoyuz, Republic of Kazakhstan

Abstract. *This article sheds a light on matters related to the development of managerial decisions aimed at maximizing profits in the complex production. The most significant problems encountered in the accounting of complex manufacturing, is the choice of the method of allocation of costs between the complex co-products, which is crucial for determining the gross profit margin and, consequently, to develop a management decision for the future of the company.*

Keywords: *methods of distribution, complex costs, formation of cost of products, profit of companies, managerial decision.*

The Strategic Plan of Development of Kazakhstan till 2010 that developed on the basis of the Strategy "Kazakhstan 2030", is successfully realized, despite the global financial and economic crisis, which affected the growth rate of the economy, however it has not stopped the development of the country. The accumulated economic potential ensured the stability of Kazakhstan in difficult crisis battles of recent years [3]. Therefore, the country elected a new path of development, which was stated in December 14, 2012 by President of Kazakhstan Nursultan Nazarbayev in his address the "Strategy" Kazakhstan-2050 ": new political course was the state," noting that "Our main goal – by 2050 become one of the 30 most developed countries of the world "[4]. In achieving set objectives, much depends on each company, the ability of their accounting department to implement in the practice of companies the international experience in the field of management accounting. This applies to the development of managerial decisions aimed at maximizing profits in the complex production, which, in particular, include the productions on slaughter of animals and processing of meat and meat products, dairy production, mining and production of stones and rubble of various fractions.

The distinctive characteristic of complex production is that up to a certain point in the production process resulting products are indistinguishable by individual types. In other words, up to this point the costs incurred in the production of all products belong to the whole process, as it is impossible to distribute the costs by separate type of products.

However, to meet the requirements for compiling and presentation of reporting documentation and evaluation of costs of inventories for the production of products (including the costs associated with the purchase and delivery of the raw materials), it is necessary to allocate by type of products. This is necessary to determine the cost of inventory and sales.

Products of complex production in common are main, that is co-produced and incidental. With the simultaneous production of different products, each of which has its own selling price, these products are called co-produced. Products that are produced simultaneously with the other, but the selling price of which is substantially lower than the rest, called incidental. They may have a large absolute value, but the decisive criterion for determining whether the product is the main or incidental will be selling price compared with the value of co-products.

The difference between the co-produced and the incidental-products is that they cannot be identified as different products before achieving a certain point in the manufacturing process, which is called the point of separation. Sometimes, all the products are separated at the same time, and sometimes at different times. It is not possible to allocate the costs on distinct products before reaching the point of separation. For example, it is impossible to determine what portion of the costs of processing of milk belongs to cream and what – to skim milk. After separation point joint products can be realized or further processed. In the latter case, any further processing of the cost can easily be attributed to a particular product.

After reaching the point of separation the costs of post-processing are added to the cost of co-products before the realization, and these costs can be attributed to specific products. Incidental product can be sold after the split point without further processing, although sometimes incidental products after the point of separation exposed to further processing before placing on the market.

The most significant problems encountered in the accounting of complex manufacturing, is the choice of the method of allocation of costs between the complex co-products, which is crucial for determining the gross profit margin and, consequently, to develop a management decision for the future of the company.

If all products that are produced in a certain period are realized, the problem of distribution of complex costs between specific products does not exist. Evaluation of the finished products is not necessary, and for the calculation of income is required simply to deduct the amount of the aggregate cost of the income from sales. But if at the end of the period part of the production is not realised, it is necessary to divide the complex costs between the products. Since any such distribution will inevitably be subjective and arbitrary, this process requires an accountant making decisions that are difficult to rationalize. All that can be done in this case - is to try to choose the most efficient method of distribution.

We have studied the methods of distribution of complex costs in the LLP "Nötige", which is engaged in manu-

facturing dairy products. The company in the first point of the separation gets the cream and skimmed milk that is positioned as an incidental product, for which the value of the possible use is pre-calculated. The cost of skimmed milk deducted from the total cost of acquisition and processing, the remaining amount is the cost of cream. But essentially skimmed milk is exposed to further processing as feedstock for the production of yogurt, cottage cheese and other finished products, so it should not be considered as incidental product. In our opinion international practice of distribution of complex costs should be examined and the method that best fits the specifics of the enterprise should be chosen.

The following methods can be used for the distribution of complex costs between co-products:

- Method of physical indicators,
- A method based on the selling price at the point of separation,
- The method of net realizable value,
- The method of constant percentage of gross profit to sales volume.

The method of physical indicators takes into account only the number of co-products; method based on the realizable value at the point of separation uses the income from sales right after the split point; method of net realizable value takes into account the costs of refining the product after the split point for the improvement of its quality; method of constant percentage of gross profit to sales volume distributes comprehensive costs so that the percentage of total gross profit margin was the same for each individual product.

Lets consider the results of the use of each of the proposed methods of distribution of complex costs between the co-products in the conventional example. The company has made in the integrated production of the following products:

Type of product	Quantity, unit.	The selling price at the point of separation, tg.	Costs of additional processing, tg.	Exercise price after processing, tg.
<u>A</u>	<u>8 000</u>	<u>15</u>	<u>16 000</u>	<u>18</u>
<u>B</u>	<u>4 000</u>	<u>50</u>	<u>20 000</u>	<u>60</u>
<u>C</u>	<u>12 000</u>	<u>6,5</u>	<u>4 000</u>	<u>8</u>

Complex costs amounted to 300 000 tenge.

The distribution of the complex costs between co-products and the determination of amounts and percentages in operating profit:

1) by physical indicators

Products	Quantity of products, unit.	The share of products, %	Complex costs, tg.	Revenue from sales, tg.	Operating profit, tg.	% of operating profit
<u>A</u>	<u>8 000</u>	<u>33,3</u>	<u>99 900</u>	<u>120 000</u>	<u>10 100</u>	<u>16,75</u>
<u>B</u>	<u>4 000</u>	<u>16,7</u>	<u>50 100</u>	<u>200 000</u>	<u>149 900</u>	<u>74,95</u>
<u>C</u>	<u>12 000</u>	<u>50,0</u>	<u>150 000</u>	<u>78 000</u>	<u>(72 000)</u>	<u>(92,3)</u>
<u>Total</u>	<u>24 000</u>	<u>100,0</u>	<u>300 000</u>	<u>398 000</u>	<u>98 000</u>	<u>24,6</u>

2) by a method based on the selling price at the split point

Products, unit.	Revenue from sales, tg.	The share of income, tg.	Complex costs, tg.	Operating profit, tg.	% of operating profit
<u>A</u>	<u>120 000</u>	<u>30,15</u>	<u>90 450</u>	<u>29 550</u>	<u>24,6</u>
<u>B</u>	<u>200 000</u>	<u>50,25</u>	<u>150 750</u>	<u>49 250</u>	<u>24,6</u>
<u>C</u>	<u>78 000</u>	<u>19,6</u>	<u>58 800</u>	<u>19 200</u>	<u>24,6</u>
<u>Total</u>	<u>398 000</u>	<u>100,0</u>	<u>300 000</u>	<u>98 000</u>	<u>24,6</u>

3) by the method of net realizable value

Products units.	Income from the sale of the new prices	Costs due to additional processing, tg.	Net realizable value, tg.	The share of net realizable value, tg.	Complex costs, tg.	Operating profit, tg.	% of operating profit
<u>A</u>	<u>144 000</u>	<u>16 000</u>	<u>128 000</u>	<u>29,02</u>	<u>87 270</u>	<u>40 730</u>	<u>28,28</u>
<u>B</u>	<u>240 000</u>	<u>20 000</u>	<u>220 000</u>	<u>50,0</u>	<u>150 000</u>	<u>70 000</u>	<u>29,17</u>
<u>C</u>	<u>96 000</u>	<u>4 000</u>	<u>92 000</u>	<u>20,91</u>	<u>62 730</u>	<u>29 270</u>	<u>30,49</u>
<u>Total</u>	<u>480 000</u>	<u>40 000</u>	<u>440 000</u>	<u>100,0</u>	<u>300 000</u>	<u>140 000</u>	<u>29,17</u>

4) by a constant share of gross profit in sales volume

This method comprises:

- 1) Calculation of gross margin %,
 - 2) determination of the cost of sales and distribution of complex costs of production.

The share of gross profit for each product shall be equal to the share of total gross profit.

Calculation of gross margin %:

a) the sales value of – 480 000

b) costs:

– Complex – 300 000

– divided – 40,000

– Total - 340 000

c) Gross profit (480 000-340 000) = 140 000

d) % of gross profit (140 000/480 000 × 100%) = 29.17%

Determination of cost of sales and distribution of complex costs.

Example of calculation for the product A

– The cost of implementing 144 000

– gross profit 144 000 × 0,2917 = 42,005

– % of gross profit 144 000-42 005 = 101 995

Expenses for further processing 40000

Distributed complex costs 101 995-40 000 = 61 995

Products, unit.	Revenue from sales, tg.	Gross profit, tg.	Cost of sales, tg.	Expenses due to further processing, tg.	Complex costs
<u>A</u>	144 000	42 000	102 000	16 000	86 000
<u>B</u>	240 000	70 000	170 000	20 000	150 000
<u>C</u>	96 000	28 000	68 000	4 000	64 000
<u>Total</u>	480 000	140 000	340 000	40 000	300 000

Having considered the results of the calculations, it is possible to draw conclusions about the profitability of the production of each kind of co-products, through the percentage of operating profit. But these decisions depend on the method of distribution of complex costs adopted. What factors should be taken into account when choosing the most appropriate method? In our opinion, the distribution of complex costs should be based on the benefits received, or on the principle of justice. The best way to determine the appropriate method of benefits received is net realizable value or the method based on the realizable value at the point of separation. The last of them has an additional advantage - the ease of calculation, unless, of course, it is possible to obtain data on sale prices at the point of separation. But the method of net realizable value is difficult to use in industries in which there are numerous further processes after the split point or in which there are a lot of these points of separation, which is typical for dairy factories. The choice of the method of distribution of the complex costs is influenced by the set goal, for example, the establishment of product prices. If market prices do not exist, the sale price will likely be established by adding to the costs allocated by type of product, a sufficient profit margin. In this case, the method of distribution of complex costs will greatly affect the cost of production, which in turn will affect the selling price. Therefore, in the absence of external market prices for the purpose of pricing physical indicators should be used. Analyzing the statistics on the use methods of distribution of complex costs, it must be said that this method is used most often [1].

The above methods of allocation of costs between the complex co-products are mainly used for the evaluation of finished products and the measurement of profit. However the cost of co-products for making management decisions regarding the further development of production is not suitable. For short-term solutions should be used data about relevant costs, which in terms of decision-making for the production of a new product are incremental costs. In other words, the costs, which are not affected by the considering decision - are irrelevant [2].

Consider the proposed information:

The company buys raw crude. After cleaning it turns out four products A, B, C, D. C. The product is fully sold at the point of separation. Products A, B and D can be refined further and receive the products, "Super A", "Super B", "Super D". In the reporting month, the yield at the point of separation is:

Product A - 150 000 kg, Product B- 50 000 kg, Product C - 25 000 kg,

Product D - 25000 kg.

Complex costs for the purchase and processing of raw materials amounted to 7 500 000 tenge. In the reporting month the product was sold out for 3.75 million tenge. Products A, B and D were subjected to further refining, after which they, too, have been sold. The available data for the month:

Product units..	The costs of additional processing, tg.	Income from the sale, tg.
Super A	15 000 000	22 500 000
Super B	6 000 000	7 500 000
Super D	6 750 000	9 000 000

The company was also able to sell the products A, B and D at the point of separation. This alternative would lead to obtaining these revenues from the sale of: Product A - 3,750,000 tenge,

Product B - 2 250 000 tenge,

Product D - 5.25 million tenge.

Would the company be able to increase its operating profit for the month by making a different decision about the further processing of the products A, B, D?

In order to answer to this question one should determine the operating profit by distributing complex costs, for example, in proportion to the value of the product at the point of separation.

Products. units	Revenue from sales at the point of separation	The share of income from sales, %	Complex costs, tg.	Expenses on additional processing, tg.	Revenue from sales after the additional processing, tg.	Operating profit, tg.	% of operating profit
A	3 750 000	25,0	1 875 000	15 000 000	22 500 000	5 625 000	25,0
B	2 250 000	15,0	1 125 000	6 000 000	7 500 000	375 000	5,0
C	3 750 000	25,0	1 875 000	-	3 750 000	1 875 000	50,0
Д	5 250 000	35,0	2 625 000	6 750 000	9 000 000	(375 000)	(4,2)
Total	15 000 000	100,0	7 500 000	27 750 000	42 750 000	7 500 000	17,5

Thus, the company will receive 7.5 million tenge operating profit.

Distributed complex costs will have no effect on the amount of earnings, their value will remain unchanged, they will be incurred regardless of the decision, they are irrelevant. Therefore it is necessary to compare the additional costs and additional revenues from the processing of products.

Analysis of the situation of the processing:

	A	B	D
Extra income	$22\,500\,000 - 3\,750\,000 = 18\,750\,000$	$7\,500\,000 - 2\,250\,000 = 5\,250\,000$	$9\,000\,000 - 5\,250\,000 = 3\,750\,000$
Additional costs of revision	15 000 000	6 000 000	6 750 000
Extra profit	3 750 000	(750 000)	(3 000 000)

The table shows that the revision of the products B and D are not beneficial.

Let us see what the results will rework of product A (th. KZT):

Products. units	Revenue from sales at the point of separation	The share of income from sales, %	Complex costs, tg.	Expenses on additional processing, tg.	Total costs	Revenue from sales after the additional processing, tg.	Operating profit, tg	% of operating profit
A	3 750	25,0	1 875	15 000	16 875	22 500	5 625	25,0
B	2 250	15,0	1 125	-	1 125	2 250	1 125	50,0
C	3 750	25,0	1 875	-	1 875	3 750	1 875	50,0
Д	5 250	35,0	2 625	-	2 625	5 250	2 625	50,0
Total	15 000	100,0	7 500	15 000	22 500	33 750	11 250	33,3

As you can see, only the processing of product A will provide an opportunity to gain additional profit 3.75 million tenge.

Thus, the right choice of comprehensive cost allocation method has a positive effect on the formation of the cost of production and, ultimately, on the operating profit of the company.

REFERENCES

1. Drury, Colin. Management and Cost Accounting: training complex for students. – 6th ed. – M. : UNITY-DANA 2007.
2. Internet resources - <http://emm.ostu.ru/tect2.html>
3. Strategic Plan of Development of Kazakhstan till 2010.
4. "Strategy"Kazakhstan-2050"- a new policy established state". Message from the President – Leader of the Nation Nursultan Nazarbayev to the people of Kazakhstan from December 14, 2012.

Материал поступил в редакцию 27.10.15.

УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Л.В. Разливаева¹, К.С. Мадиева², А.И. Ныйканбаева³,
А.Б. Садуакасова⁴, М.А. Фурманова⁵, А.М. Жалакова⁶

¹ доцент, старший преподаватель, кандидат экономических наук, профессор,

^{3,4} старший преподаватель, ^{5,6} магистр, преподаватель

Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, Республика Казахстан

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с развитием организационных решений, направленных на увеличение прибыли в комплексном производстве. Самой существенной проблемой в сфере учета в комплексном производстве является выбор метода распределения затрат между комплексными побочными продуктами, который важен для определения чистой валовой прибыли и, следовательно, для развития управленческого решения для будущего компании.

Ключевые слова: методы распределения, комплексные затраты, определение стоимости продуктов, прибыль компании, управленческое решение.

УДК 332.1

КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПУТЬ АЗЕРБАЙДЖАНА

Р.П. Султанова, доктор экономических наук, профессор
Институт Экономики НАН Азербайджана (Баку), Азербайджан

***Аннотация.** В статье отмечено, что в современных условиях одной из важнейших проблем является обеспечение устойчивого развития страны, основу которой составляет борьба с бедностью. В этом направлении Азербайджан прилагает все усилия для достижения устойчивого развития экономики страны. Также отмечается, что проводимая в стране промышленная политика, а также расширение базы и качественное обновление экономического роста, преодоление имеющихся проблем в этой области путём повышения конкурентоспособности и экспортноориентированности производимой продукции, создаст условия для интеграции в мировое хозяйство.*

***Ключевые слова:** устойчивое развитие, промышленная политика, бедность, конкурентоспособность, экспортноориентированность, продукция.*

Введение

В современных условиях одной из важнейших проблем является обеспечение устойчивого развития страны. Следует подчеркнуть, что к категории устойчивое развитие имеется много различных трактовок, а это, в свою очередь, позволяет определить его так: в отдельных странах мира предотвращение наступления экономических, социальных и экологических кризисов связано, прежде всего, с устойчивостью экономического роста. Так, основу всех трактовок, связанного с концепцией устойчивого развития, составляет борьба с бедностью.

Так, со стороны Всемирной Комиссии по Охране Окружающей Среды и Развитию, говоря об устойчивом развитии, понимается, что, не снижая возможности удовлетворения потребностей будущего поколения, нормальное удовлетворение потребностей нынешнего поколения.

Следует отметить, что основными чертами устойчивого развития являются:

- по истечению времени эффективность и потребность не снижаются;
- по истечению времени использование ресурсов должно быть организовано таким образом, чтобы возможности промышленного производства не были снижены;
- по истечению времени природные ресурсы не иссякают;
- по истечению времени доходы, получаемые от использования ресурсов, не снижаются;
- по истечению времени обеспечиваются минимальные условия экосистемы.

Анализ устойчивого социально-экономического развития экономик регионов страны

Приобретение Азербайджаном независимости сопровождалось как политическими, так и экономическими трудностями. Однако за определённый промежуток времени страна достигла ускоренного развития благодаря эффективному использованию экономического потенциала, и была обеспечена устойчивость экономического роста.

Сегодня одной из главных задач стран мира является достижение устойчивого развития, а это, в свою очередь, предусматривает справедливое распределение доходов.

В настоящее время около 65 % доходов мира приходится на долю Северной Америки, Западной Европы и Японии.

Богатейшие наземные и подземные природные богатства Азербайджана создают условия для устойчивого развития страны и проведения социально-экономических реформ.

Необходимо отметить, что в 1992 году в г. Рио-де-Жанейро в Бразилии была проведена конференция, посвящённая устойчивому развитию стран и снижению бедности. Впоследствии в 1995 г. по линии Организации Объединённых Наций в Копенгагене был проведён Симпозиум, посвящённый социально-экономическому развитию стран мира, а также борьбе с бедностью.

Следует отметить, что процессы глобализации очень сильно влияют на устойчивость социально-экономического развития стран. В этой связи в каждой стране нормальное проведение социально-экономических процессов требует соблюдения национальных интересов и занятия достойного места в международном разделении труда, обеспечения интеграции экономики страны в мировую экономику. Именно в этих процессах обеспечение социально-экономической безопасности страны выдвигается на передний план.

Так, основываясь на вышесказанном, Президентом Азербайджанской Республики была принята «Государственная Программа по снижению бедности и экономическому развитию» (2003-2005 гг.). В направлении

социально-экономического развития страны были приняты 3 программы: «Государственная Программа по социально-экономическому развитию регионов Азербайджанской Республики» (2004-2008 гг.), «Государственная Программа по социально-экономическому развитию в 2009-2013 гг. регионов Азербайджанской Республики» (2009-2013 гг.) и «Государственная Программа по социально-экономическому развитию в 2014-2018 гг. регионов Азербайджанской Республики», последняя из которых в настоящее время ребализуется.

Необходимо отметить, что в настоящее время проводимая экономическая политика способствует расширению базы экономического роста и модернизации экономики, развитию приоритетных отраслей промышленности, созданию конкурентоспособной и экспорто-ориентированной продукции, тем самым создавая условия для интеграции в мировую экономику.

В последние годы в Соединённых Штатах Америки и Западной Европе в центре внимания является «сбалансированное развитие».

Одним из главных рычагов сбалансированного развития экономики страны является улучшение уровня его регионального развития и усиления исследований в этом направлении.

Следует отметить, что неравномерность экономического развития отдельных регионов настоятельно выдвигает задачу стирания различий между ними и обеспечения их социально-экономического уровня.

В настоящее время оценка социального и экологического развития региона должна быть связана с организацией в нём производственного процесса. В этой связи в регионе должно быть предусмотрено следующее:

- эффективность использования природных ресурсов;
- население и социальная атмосфера, их взаимосвязь;
- темпы экономического развития;
- урбанизация и планирование городов;
- история и культурное наследие.

Оценка уровня развития регионов должна быть определена по следующим параметрам:

- доходы на душу населения в регионе должны быть выше среднего уровня по стране;
- в регионе социальный и культурный уровень сферы услуг, образования, здравоохранения должен быть не ниже среднего уровня по стране;
- производственная и инвестиционная активность в регионе не должно быть выше среднего уровня по стране;
- преобладание готовой продукции над общим выпуском в регионе и т.д.

Сегодня в Азербайджане в направлении проведения комплексных мероприятий по преодолению причин, замедляющих вышеуказанное, сделаны определённые шаги, работы по улучшению социального положения населения регионов страны. Однако всё это ещё недостаточно и требуется проведение мероприятий, имеющих республиканское значение, а также мероприятий, соответствующих уровню развития экономических районов страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный бюджет Азербайджанской Республики. – Баку : Милли Меджлис Азербайджанской Республики, 2014. – 118 с.

Материал поступил в редакцию 20.11.15.

THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND SOCIO-ECONOMIC WAY OF AZERBAIJAN

R.P. Sultanova, Doctor of Economic Sciences, Professor
Institute of Economy of Azerbaijan of National Academy of Sciences (Baku), Azerbaijan

Abstract. *In the article it is noted that in the modern conditions the most important problem is to ensure country's sustainable development, which is based on the fight against poverty. In this direction Azerbaijan is making every effort to achieve sustainable development of the economy. It is also noted that the implemented in the country industrial policies, as well as expanding the base and qualitative renewal of economic growth overcoming the existing problems in this area, by raising the competitiveness and export oriented of products and create conditions for integration into the world economy.*

Keywords: *sustainable development, industrial policies, poverty, competitiveness, export orientation, products.*

УДК 33

ЛОЯЛЬНОСТЬ КАК МЕХАНИЗМ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ В ГОСТИНИЦЕ

Ю. Трифонова¹, Е.Ю. Никольская²¹ магистр, ² кандидат экономических наук, доцент,
Российский Экономический Университет им. Г.В. Плеханова (Москва), Россия

***Аннотация.** Данная статья раскрывает программы лояльности в индустрии гостеприимства. Авторами уделяется особое внимание вопросам, раскрывающим специфику формирования интегрированной программы лояльности туристской дестинации и предприятий туристской индустрии.*

***Ключевые слова:** лояльность клиентов, потребительская лояльность, программа лояльности, конкурентоспособность, гостиничное предприятие, интегрированная программа лояльности туристской дестинации.*

Рынок современной индустрии гостеприимства характеризуется высоким уровнем конкуренции, которая особенно обострилась в связи с мировым экономическим кризисом. Уменьшение туристских потоков привело к снижению загрузки столичных отелей, например, загрузка московских гостиниц в 2014 г. снизилась на 10–15 %, а уровень доходности упал на 40–50 %, причем особенно сильно пострадали гостиницы 2–3 звезды.

При определенной и ограниченной емкости туристского рынка первостепенной задачей гостиничных предприятий становится не поиск и привлечение новых клиентов, а удержание уже имеющихся и формирование устойчивой клиентской базы. В этих условиях важным конкурентным преимуществом становится лояльность потребителей, которая предполагает создание долгосрочных отношений с клиентами с целью сделать их постоянными покупателями [4].

По данным ЕНІ (Европейского института торговли), затраты на привлечение новых клиентов в 11 раз превышают расходы на удержание уже имеющихся, а программы лояльности на 30 % снижают текучесть клиентов. До 40 % выручки обеспечивают именно постоянные клиенты гостиниц, которые участвуют в программах лояльности. Наличие постоянной клиентской базы обеспечивает возможность стабилизации объемов продаж. Лояльность гостей по отношению к гостиничному предприятию означает их желание совершить повторную покупку и остановиться именно в этой гостинице (гостиничной сети). Основой формирования лояльности является тот позитивный опыт, который получает гость гостиницы в процессе пребывания в ней, а также совокупность разнообразных стимулирующих мероприятий, которые предлагает гостиничное предприятие постоянным гостям.

В настоящее время многие предприятия гостиничной индустрии активно используют программы лояльности в форме накопительных и бонусных программ, дающих право на вознаграждение после покупки, и переориентируют свои рекламные бюджеты не на завоевание клиента, а на его удержание. Наиболее распространенными технологиями формирования программ лояльности являются:

- дисконтные программы, реализуемые в форме разовых скидок с цены;
- накопительные дисконтные программы, при которых выгода клиента пропорциональна его активности в приобретении гостиничных или иных услуг;
- бонусные программы поощрения, когда гость получает условные баллы, накопив определенное количество которых, может их обменять на какую-либо услугу или продукт [2].
- Одним из направлений сотрудничества в рамках программ лояльности является объединение усилий предприятий гостиничного бизнеса с другими предприятиями по созданию совместных так называемых коалиционных программ лояльности, в которых потенциальный клиент может воспользоваться преференциями нескольких компаний, обслуживающих туристов, например, совместно с отелями в программах лояльности чаще всего участвуют авиакомпании.

Лояльность потребителей в гостиничном бизнесе можно оценить рядом показателей:

- количество повторных заселений;
- процент постоянных гостей;
- число поселений новых гостей по рекомендациям постоянных клиентов, пользовавшихся услугами гостиницы ранее;
- количественные и стоимостные показатели гостиничных услуг; приобретенных постоянными гостями.

Количественные оценки чистого коэффициента лояльности (показателя чистых рекомендаций или индекса NPS — Net Promoter Score) могут быть получены с помощью известной методики Ф. Райхельда.

Особенностью программ лояльности в гостиничном бизнесе является наличие таких программ для корпоративных клиентов.

Для того чтобы гостиничная индустрия была конкурентоспособной, необходимо чтобы были конкурентоспособны не только отдельные гостиничные предприятия, но и в целом вся дестинация, в рамках которой расположена гостиница.

Маркетинг лояльности становится доминирующей концепцией современного гостиничного предприятия, т. к. он способствует формированию лояльного, устойчивого и долгосрочного клиентского предпочтения.

Обычно степень лояльности клиента характеризуется его приверженностью к определенной марке продукта, бренду и измеряется числом повторных покупок продукта. В сфере гостеприимства лояльность клиента надо формировать не только по отношению к конкретному гостиничному предприятию или гостиничному продукту, но и к туристской дестинации в целом. Это является отличительной чертой инструмента лояльности в туристской индустрии [3].

Отправной точкой формирования лояльности является позитивный туристский опыт, полученный туристом в процессе путешествия в определенную дестинацию и его пребывание в конкретной гостинице этой дестинации. Совершение туристом повторных поездок в ту же дестинацию и остановка в той же гостинице также является проявлением лояльности. Последствия экономического кризиса, усиление конкурентной борьбы на рынке гостиничных услуг приводит к тому, что гостиничные предприятия вынуждены разрабатывать антикризисные программы, включающие активные мероприятия по формированию лояльности клиентов.

Формирование программ лояльности, прежде всего, базируется на анализе информации о реальных и потенциальных потребителях, изучении их мотивации при совершении покупки. Для этого надо постоянно проводить маркетинговые исследования потенциальных потребителей, знать их и оценивать, как изменяются их потребности и пожелания. Используемые в гостиничной индустрии программы управления гостиничными предприятиями позволяют формировать базу данных клиентов (профайлы), в которых хранится вся необходимая информация о госте и которые можно использовать для выявления предпочтений и потребностей гостей [1].

Существуют возможности применения таких систем для формирования программ лояльности для постоянных гостей. Существуют и специализированные модули, которые направлены именно на программы лояльности.

В российском туризме еще не сформировано полноценной потребности и готовности рынка к широким маркетинговым исследованиям, предприятия туристской индустрии чаще всего обходятся собственными силами без привлечения специализированных фирм. Такая ситуация не способствует ни завоеванию новых клиентов, ни тем более удержанию старых.

Следует также отметить, что формирование программ лояльности российских гостиничных предприятий должно идти параллельно с формированием положительного имиджа страны или отдельного региона как туристской дестинации. Формирование лояльности должно осуществляться в целом по отношению к национальному российскому туристскому и гостиничному продукту. Для этого необходимо сформировать систему знаний о реальных и потенциальных туристах, их желаниях и потребностях, которые должны быть положены в основу создания программ лояльности.

В этих условиях представляется весьма интересной возможность использования государственно-частного партнерства при формировании совместных программ лояльности гостиничных предприятий и туристских дестинаций. Государственно-частное партнерство эффективно используется для создания и развития туристской инфраструктуры: государство в рамках федеральных целевых программ финансирует развитие инженерной инфраструктуры, частные инвестиции вкладываются в строительство предприятий туристской индустрии (гостиниц, ресторанов и т.п.).

Во многих странах государственно-частное партнерство широко и успешно используется в туризме и реализуется на различных уровнях: общенациональном, региональном (местном), проектном (программном). Наиболее приемлемым при формировании программ лояльности гостиничных предприятий представляется проектное (программное) государственно-частное партнерство, которое может быть реализовано в рамках выполнения конкретного проекта формирования лояльного потребителя на уровне отдельной туристской дестинации. В этом случае разработка совместного государственно-частного проекта программы лояльности туристской дестинации должна в максимальной степени охватить предприятия туристской индустрии, расположенные на данной территории. Учитывая, что большинство предприятий сферы туризма относятся к категории малых и средних, создание интегрированной программы лояльности туристской дестинации на условиях государственно-частного партнерства позволит объединить усилия основных участников туристского рынка и получить синергетический эффект.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бутчер, С. Программы лояльности и клубы постоянных клиентов / С. Бутчер. – М.: ИД «Вильямс», 2012.
2. Меликян, О. М. Поведение потребителей / О. М. Меликян. – Издательство: «Дашков и К», 2011.
3. Никольская, Е. Ю. Повышение лояльности клиентов гостиницы / Е. Ю. Никольская, Ю. В. Вахрина // Science and world. – 2015. – № 3 (19). – Vol. I. – С. 94-97.
4. Осентон, Т. Новые технологии в маркетинге: золотой ключик к лояльности потребителей. Пер. с англ. / Т. Осентон. – Издательство: «Вильямс ИД», 2013.

Материал поступил в редакцию 26.10.15.

LOYALTY AS INCREASE MECHANISM OF CUSTOMER EXPERIENCES IN HOTEL

Yu. Trifonova¹, E.Yu. Nikolskaya²

¹ Master, ² Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Plekhanov Russian University of Economics (Moscow), Russia

***Abstract.** This article reveals the loyalty programs in the hospitality industry. The authors pay special attention to revealing the specifics of the formation of an integrated loyalty program tourist destinations and enterprises of the tourism industry.*

***Keywords:** loyalty of clients, customer loyalty, program loyalty, competitiveness, hotel company, integrated loyalty program of tourist destination.*

Jurisprudence
Юридические науки

УДК 347

ДВОЙНОЕ ГРАЖДАНСТВО И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ (НА ПРИМЕРЕ ИРАНА И РОССИИ)**Гасем Пур Аболгасем Али Хас**, аспирант кафедры частного праваИнститут философии, политологии и права им. А.М. Баховадинова Академии наук Республики Таджикистан
(Душанбе), Таджикистан

***Аннотация.** В статье рассматривается вопрос международного права во взаимоотношениях между государствами и двойное гражданство, возникающее на основе юридических, политических и социальных факторов. Данный вопрос рассматривается на примере двух стран, Ирана и России.*

***Ключевые слова:** гражданство, двойное гражданство, последствия, причины, отличие.*

Одним из наиболее спорных вопросов в сфере международного права во взаимоотношениях между государствами, проявляющихся при международном судебном процессе, является двойное гражданство, возникшее на основе юридических, политических и социальных факторов. Вопрос о двойном гражданстве вызывает проблемы в межгосударственных отношениях, а процедура получения гражданства более одного государства создает нестандартные и исключительные положения. Данная проблема присуща и таким странам как Иран и Россия, но с оговоркой на то, что в Российской Федерации право на двойное гражданство ратифицировано законом, в отличие от Ирана, в законодательстве которого данное право не было закреплено. Отсюда возникает закономерный вопрос: Какие причины привели к появлению двойного гражданства в Иране и России?

Согласно теории государства и права, Гражданское право включает два вида права, во-первых, это личное (частное) право и во-вторых государственное, которое располагает одним правом и взаимным обязательством [2, 3-7]. Определенная категория прав принадлежит человеку всю жизнь от самого рождения [6, 68] Государство обязуется уважать права и свободы своих граждан, а граждане в ответ на защиту со стороны государства принимают на себя определенные обязательства [1, 397].

В соответствии с законодательством существует два вида права на гражданство – гражданское право (внутри государства) и международное право (международное гражданство). Преобразование двойного гражданства происходило на основе роста юридических лиц [3, 157-161]. Но процесс формирования института двойного гражданства сопровождался возникновению коллизий (противоречий) в законодательстве стран. Данные противоречия носят двоякий характер. Положительным называется противоречие, при котором в случае возникновения конфликтов каждая из стран признает и руководствуется своим внутренним законодательством. Например, если гражданин Ирана проживает на территории Великобритании, то его личное положение определяется в соответствии с законодательством Иранского государства, тем не менее, вопросы его правового статуса и проживания будут определяться на основе законов Великобритании и наоборот. Это и есть положительные противоречия или конфликты. Отрицательной коллизией признается случай, когда каждая из двух сторон урегулирования конфликта признает законодательство другой страны.

Преимущества двойного гражданства. Человек, который имеет право на гражданство двух или более стран одновременно, может обладать определенными преимуществами. Во-первых, привилегии и права граждан двух или более стран, с точки зрения получения визы или паспорта, в том числе и избегания внутреннего и международного конфликта законов. Во-вторых, возможность получения политической и дипломатической поддержки одновременно двух или несколько стран [5, 2-5].

Согласно иранскому законодательству, двойное гражданство не принимается! Это означает, что ни один гражданин Ирана не имеет права быть гражданином другой страны, но, если он приобрел новое гражданство, сам же отменяет иранское гражданство. В гражданском кодексе Ирана относительно понятия двойного гражданства ничего не указано и законодательство об этом умалчивает. Это молчание означает отсутствие принятия такой концепции. В соответствии со статьей 41 Конституции Ирана относительно гражданства указано, что каждый иранский гражданин, принявший другое гражданство, лишается своего иранского гражданства. Статья 989 Иранского Гражданского Кодекса гласит, что получение гражданства другой страны гражданином Ирана, которое происходит незаконно, не может быть признано, так как этот человек также является гражданином Ирана. Следовательно, при принятии другого гражданства со стороны иранца право государственной собственности на имущество и занятость у него отменяется.

Получение гражданства для граждан других стран происходит при условии соблюдения правовых норм и эти правила указаны в статье 988 Гражданского кодекса [5, 4-9] (в действительности, получение и приобретение иностранного гражданства подлежат отмене или снятию иранского гражданства). Если законодатель принимает гражданство иранских граждан, то от женщин, которые замужем за иностранцами (например, афганцами), также не требуется сохранение иранского гражданства! Кроме того, эти лица должны покинуть Иран за исключением случаев отмены брака с иностранцами [5, 4-9].

Двойное гражданство в Российской Федерации. 10 апреля 2002 года в Государственной Думе Российской Федерации был принят закон «О гражданстве Российской Федерации». 15 мая 2002 года Верхняя палата российского парламента приняла закон «О гражданстве Российской Федерации». От 31 мая 2002 года новый закон был подписан Президентом России (первого июля 2002 года вступил в силу). Так началась новая глава в развитии российского гражданства. Связи с тем, что некоторые положения после распада Советского Союза устарели, и большинство из них уже не имели законной силы. 6 ноября 1997 года Россия подписала Европейскую конвенцию о гражданстве, на основе которой был реализован Закон «О гражданстве» в России.

Как уже было отмечено, в отличие от Ирана, законодательством Российской Федерации признается двойное гражданство, и Россия в 2002 году приняла закон о гражданстве на основе договора с некоторыми новыми независимыми республиками. Согласно этому закону, российский гражданин имеет право на гражданство другой страны, являясь гражданином Российской Федерации, в случае, когда возможность двойного гражданства существует в международном договоре между Российской Федерацией и другим государством или предусмотрена федеральным законом России (второй пункт 6 статьи). В то же время при приобретении гражданства другой страны, гражданином Российской Федерации не будет потеряно его российское гражданство. Так как согласно принятому закону гражданин России имеет право на двойное гражданство. В этой связи, согласно статистическим данным почти 10 миллионов человек, проживающих в России, считают себя гражданами Украины и в то же имеют право воспользоваться украинскими правами.

Права и обязанности обладателей двойного гражданства в России. Как уже упоминалось, вопрос двойного гражданства в российском законодательстве признается на основе договора с некоторыми другими странами. Согласно этому закону, гражданин, обладающий двойным гражданством, одним из которых является российское, признается гражданином России и его права и свободы закреплены в законах этой страны. В то же время, это касается и его обязательств. Тем не менее, двойное гражданство в некоторых случаях приводит к ограничениям для их обладателей. На этом основании в данной области права Россия не сильно отличается от других стран.

В последнее время, согласно законом Российской Федерации, те, кто является гражданами одного или нескольких других стран, должны уведомить об этом иммиграционный Департамент, иначе они могут быть привлечены к уголовной ответственности. Следует отметить, что в данный период законопроект о криминализации уведомления о двойном гражданстве находится в процессе утверждения [7].

Таким образом, о гражданстве, в странах существует различные интерпретации, потому что каждый из них преследует свои интересы и потребности. Также отношения между отдельными гражданами и правительствами приводят к возникновению правовых отношений, что способствует нахождению человека в одной территории вместе с членами общества. Система предоставления гражданства отличается в различных странах, и это различие связано с разными взглядами на социальную, экономическую и культурную составляющую страны. Это иногда приводит к двойному гражданству и создает проблемы для правительств и отдельных лиц, и эта проблема уже существует и привела к положительным и отрицательным конфликтам в странах, результатом которых становится принятие или непринятие гражданства лицами. Иран и Россия пережили много изменений за последние сто лет своей истории, но между социально-политической структурой двух стран существует много сходств, в результате была создана соответствующая форма правления в обеих странах. На основании этого, фундаментальное различие по созданию двойного гражданства формировалось в результате событий в России после распада Советского Союза, однако в Иране это сложилось по-другому. В противоположность этому, существование жесткой структуры, столкнувшейся с экономическим кризисом и иммиграцией с целью улучшения условий жизни, экономической ситуации, способствовало созданию двойного гражданства между двумя странами. Конечно, как уже упоминалось, в отличие от российского Правительства, Иран не принимает двойное гражданство граждан. Тем не менее, практическая политика иранского Правительства после революции, непризнание двойного гражданства граждан в Иране способствовало отказу в дипломатической поддержке и защите других стран. И, безусловно, это создало напряженность во внешних отношениях Ирана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бархатова, Е. Ю. Гражданство и регистрация: Москва, Россия, СНГ. . 2.изд., перераб. и доп. / Е. Ю. Бархатова. – М. : ТК Велби; Проспект, 2005. – 397 с.
2. Бедрий, Р. Б. Громадянство України: конституційно-правові основи: Автореф. дис... канд. юрид. наук: 12.00.02 / Р. Б. Бедрий. – Національна академія внутрішніх справ України. – К., 2005. – С. 3–7.
3. Белов, А. В. Двойное гражданство и проблема лояльности / А. В. Белов // Правоведение, 2002, № 2. – С. 157–161.
4. Захра Бахер. Эффекты и способы предотвращения двойного гражданства / Захра Бахер, И. Агтар // Право-Wide: специализированный веб-сайт для публикации правовых статей, 2012-2014. – Р. 2–5.

5. Захро Бохари, И. Агтор. Последствия двойного гражданства и пути ее предотвращение / Захро Бохари, И. Агтор. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.mehrdadtalebi.ir>. – P. 4–9.
6. Рубач, Л., Мілорава М., Коцюба В. Громадянство: набуття та припинення / Л. Рубач, М. Мілорава. – Центр правових досліджень Фурси. – К. : Видавець Фурса С.Я., 2006. – 68 с.
7. Salenko, A. Eudo citizenship observatory country report / A. Salenko. – Russia, European University Institute, Florence Robert Schuman Centre for Advanced Studies EUDO Citizenship Observatory, July 2012.

Матеріал поступил в редакцію 05.11.15.

DOUBLE CITIZENSHIP AND ITS CONSEQUENCES (ON THE EXAMPLE OF IRAN AND RUSSIA)

Gasem Pur Abolgasem Ali Has, Postgraduate Student of Department of Private Law
Institute of Philosophy, Political Studies and Law named after A.M. Bogoutdinov
under the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan (Dushanbe), Tajikistan

***Abstract.** The article deals with the issues of international law in relations between states and dual citizenship, arising due to legal, political and social factors. This issue and its consequences are considered on the example of Iran and Russia.*

***Keywords:** citizenship, double citizenship, consequences, causes, differences.*

Наука и Мир

Ежемесячный научный журнал

№ 11 (27), Том 1, ноябрь / 2015

Адрес редакции:
Россия, г. Волгоград, ул. Ангарская, 17 «Г»
E-mail: info@scienceph.ru
www.scienceph.ru

Учредитель и издатель: Издательство «Научное обозрение»

ISSN 2308-4804

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Мусиенко Сергей Александрович
Ответственный редактор: Маноцкова Надежда Васильевна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук
Мусиенко Александр Васильевич, кандидат юридических наук
Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук
Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук
Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук
Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук
Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук

Подписано в печать 26.11.2015 г. Формат 60x84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Заказ № 15.